N° D'ORDRE : 12

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE BESANÇON

POUR OBTENIR

LE DIPLOME DE DOCTEUR DE 3e CYCLE
SPÉCIALITÉ GÉOLOGIE CARTOGRAPHIQUE ET GÉOTECHNIQUE

par

Gérard PROTCHE
licencié ès-Sciences

THÈSE

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION
L'HOPITAL-DU-GROS-BOIS — SAINT-JUAN (Doubs)

Soutenue le 12 Juin 1962 devant la Commission d'Examen

JURY : MM. **DREYFUSS** Président
THEOBALD } Examinateurs
THIEBAUT }

N° D'ORDRE : 12

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE BESANÇON

POUR OBTENIR

LE DIPLOME DE DOCTEUR DE 3e CYCLE
SPÉCIALITÉ GÉOLOGIE CARTOGRAPHIQUE ET GÉOTECHNIQUE

par

Gérard PROTCHE
licencié ès-Sciences

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

THÈSE

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION L'HOPITAL-DU-GROS-BOIS — SAINT-JUAN (Doubs)

Soutenue le 12 Juin 1962 devant la Commission d'Examen

JURY : MM. **DREYFUSS** Président
THEOBALD, **THIEBAUT** Examinateurs

UNIVERSITE
DE
BESANCON

F A C U L T E D E S S C I E N C E S

(à la date du 21-5-1962)

Doyen Honoraire : M. GLANGEAUD

Professeurs Honoraires : MM. BAILLAUD R., TOURNEUX, TRILLAT, VINCENSINI.

Maître de conférences honoraire : M. GRANIER.

DOYEN : M. JACQUEMAIN : Chimie appliquée.

ASSESSEUR : M. MESNAGE : Chronométrie.

PROFESSEURS : MM. TRONCHET : Botanique.
DUFFIEUX : Physique Générale.
CHATELET : Mathématiques.
PERROT : Chimie Générale.
DREYFUSS : Géologie-Minéralogie.
THEOBALD : Paléontologie et Géologie stratigraphique.
CROISOT : Méthodes mathématiques de la Physique.
DELHATE : Astronomie.
QUANTIN : Botanique.
CHALEAT : Mécanique Appliquée.
UEBERSFELD : Physique.
RIPPLINGER : Zoologie.
NAHON : Mécanique Générale.
BERNARD : Chimie Physique.

MAITRES DE CONFERENCES

MM. PHAM MAU QUAN : Mathématiques.
RIGAL : Calcul Numérique.
BAILLAUD : Botanique.
POTIER : Physique des Solides.
Mme ROZIS : Physique.
MM. THIEBAUT : Géologie-Minéralogie.
GOMOT : Biologie Animale.
VIENOT : Physique.
MOTCHANE : Electronique.
REAL : Zoologie.
REMOND : Chargé d'enseignement de la Maîtrise de conférences de Chronométrie.

SECRETAIRE PRINCIPAL : M. LAMBERT

Après avoir abordé la Géologie à la Faculté des Sciences de Dijon, sous la direction de Monsieur le Doyen Ciry, de Monsieur le Professeur Rat et de Messieurs Tintant et Mangin, que je tiens à remercier ici, j'ai poursuivi mes études à la Faculté des Sciences de Besançon, où j'ai suivi l'enseignement spécialisé qui m'a conduit à entreprendre les recherches qui font l'objet de la présente thèse.

C'est donc à Monsieur le Professeur Dreyfuss, Directeur du Centre de Géologie Cartographique et Géotechnique, qui m'a permis de suivre son enseignement, qui m'a guidé avec autorité et bienveillance par ses conseils, tant sur le terrain qu'au Laboratoire, que va toute ma reconnaissance et ma respectueuse gratitude.

Je remercie bien vivement Messieurs les Professeurs Théobald et Thiébaut, qui après m'avoir fait bénéficier de leur enseignement ont bien voulu faire partie de mon jury.

Je ne voudrais pas oublier tous les membres du Laboratoire qui m'ont été d'un précieux secours dans la réalisation de cet ouvrage et je tiens en particulier à signaler l'aide que m'ont apporté Monsieur et Madame Rollet, Messieurs Bulle, Martin et Blaison.

Je me plais donc, au début de cette étude, à rendre hommage à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont su me guider dans mon travail et me faire aimer la Géologie.

I N T R O D U C T I O N

Ce travail consiste en une monographie géologique de la région de l'Hopital du Gros Bois - St Juan, ayant pour base le levé d'une carte géologique au 1/20 000.

La région étudiée se situe à une trentaine de kilomètres à l'Est de Besançon, dans la zone des Grands-Plateaux. (Planche 1).

Elle se trouve au centre d'un polygone bordé au nord par les montagnes du Lomont, à l'Ouest par le faisceau Bisontin et le faisceau de Quingey, au Sud par le faisceau de Salins et à l'Est par le décrochement de Pontarlier.

La zone cartographiée est limitée

- au Nord par une ligne électrique à haute tension reliant Adam les Passavant à Osse.

- à l'Ouest par le chemin vicinal allant de Osse à B ouclans, Naisey, Granges de Vienney et qui aboutit au passage à niveau de la RN 461 (Mamirolle - l'Hopital du Gros Bois), il est alors prolongé par une droite orientée Nord - Sud jusqu'à la bordure Sud de la feuille de Vercel 5-6.

- au Sud par le bord Sud de la feuille de Vercel 5-6 et la limite Nord-Ouest du camp du Valdahon

- à l'Est par la D 30 reliant Belmont à Chaux les passavant, puis par le chemin de Chaux les Passavant à la Glacière par le bord Sud de la feuille de Vercel 3-4, par la coordonnée Lambert 907 jusqu'à sa rencontre avec la ligne électrique à haute tension des Bichets. La limite longe alors cette ligne électrique sur 1,400 km vers l'Ouest, puis suit la D 19 sur 1,200 km vers le Nord, jusqu'au point où elle est traversée par la ligne électrique Adam les Passavant - Osse.

Nous pouvons distinguer deux grands plateaux :
un au Nord-Ouest, plateau de Montrond - Nancray, l'autre au Sud-Es

plateau d'Ornans-Valdahon, séparés par une zone anticlinale, fortement plissée et faillée, orientée Nord-Est - Sud-Ouest (Ride de l'Hopital du Gros-Bois - St Juan) et Ouest-Est (Ride de Buez).

Cette région est essentiellement couverte de prés et de forêts. Les cultures y sont rares et n'existent qu'à proximité des villages.

Les différents problèmes qui se sont posés étaient de trois ordres :

- Stratigraphique : impossibilité presque complète de réaliser des coupes continues pour constituer un échelle stratigraphique.

variation des faciès du Callovien et difficulté en maints endroits de différencier sur le terrain le Callovien supérieur (Dalle Nacrée) du Bajocien supérieur (Grande Oolithe).

- Morphologique : délimitations précises des diverses surfaces d'érosion après le rejeu des failles.

- Tectonique : relations entre la ride de Mamirolle et celle de l'Hopital du Gros-Bois - St Juan ; et entre celle de l'Hopital du Gros-Bois - St Juan et celle de Buez.

Ce travail a été divisé de la façon suivante :

La première partie est consacrée à la Stratigraphie :

Description de la série qui va du Toarcien supérieur au Kimméridgien inférieur
et Présentation des profils stratigraphiques.

La deuxième partie comprend :

Une description structurale
Une description morphologique
Un essai d'interprétation de l'évolution tectonique.

S T R A T I G R A P H I E

La série stratigraphique de la région étudiée débute au Toarcien. Elle comprend donc la partie supérieure du Jurassique inférieur, le Jurassique moyen en totalité et le Jurassique supérieur jusqu'au Kimméridgien inclus (Planche 2).

De plus nous pouvons noter quelques dépôts récents, Quaternaires en particulier.

Aucune coupe complète n'a pu être levée étant donné le style tectonique. Aussi la description de chaque étage, toutes les fois qu'il sera possible, sera faite suivant le plan ci-dessous :

- Vue d'ensemble de l'étage : puissance
  description sommaire

de la série et éventuellement des limites, avec les faciès caractéristiques et les variations latérales.

- Fossiles et gites fossilifères

- Répartition des affleurements et rôle morphologique.

- Présentation des coupes, ou portions de coupes, justifiant les descriptions.

(- Des coordonnées Lambert approximatives permettront de localiser les principaux lieux-dits -).

I - DEPOTS SECONDAIRES : JURASSIQUE

--------oOo--------

A) Jurassique Inférieur

1°) Toarcien l 5 (1)

Il est peu visible.

Ce sont des marnes qui se présentent sur cinq mètres d'épaisseur environ, dans la vallée de L'Audeux le long de la D 120 en amont de la faille : Aissey-Gonsans.

Il n'y a pas d'affleurements au sens strict du terme.

Les marnes doivent correspondre au sommet du Toarcien. C'est à dire aux : Marnes bleu sombre à Belemnites de la carte au 1/80 000 ; mais comme elles sont très couvertes par la végétation rien ne permet de les affirmer.

Nous en faisons du Toarcien, sur la carte géologique, par construction.

2°) Aalénien l 6 Puissance de 20 mètres environ.

- Sa base se distingue mal du Toarcien sous-jacent On peut distinguer de bas en haut :

. Une alternance de plaquettes ferrugineuses et de lits marneux

. Des calcaires roux spathiques

. Un niveau de calcaires brun rouge, oolithique très ferrugineux, anciennement exploité ; épaisseur 1 m environ.

. Des calcaires gris détritiquss à entroques encore plus ou moins ferrugineux.

- Une coupe partielle a pu être réalisée dans une ancienne galerie d'exploitation près d'Aissey, sur la rive gauche de l'Audeux, au lieu dit : "Bois de Combeaudrey".

cf : Coupe de la vallée de l'Audeux D 35 - D 51.

- l'Aalénien affleure principalement dans la vallée de l'Audeux, le long de la D 120, en amont de la faille : Aissey-Gonsans.

Il y fut jadis exploité activement. Subsistent deux entrées de galeries sur les flancs droit et gauche de la vallée

(1) Les notations indiquées sont celles utilisées sur la carte. Elles sont conformes aux conventions relatives à la nouvelle carte au 1/50 000.

de l'Audeux. Abandon de la mine en 1817, le haut fourneau qui traitait le minerai était à la Grace-Dieu.

Deux autres petits pointements sont à noter :

Un dans le chevauchement de la Combe du Chateau, au lieu dit : "Les Essarts" ;
L'autre à l'Ouest d'Orsans dans le "bois de Marfaux"

Coupe de la Vallée de l'Audeux D 35 - D 51

Près d'Aissey, dans la vallée de l'Audeux, s'ouvre sur la rive gauche, une ancienne galerie de mine (x = 902,05 ; y = 258,08). Celle-ci nous a permis de dresser une coupe partielle de l'Aalénien.

Cette coupe a été faite dans la galerie principale en partant de l'entrée, jusqu'au niveau ferrugineux exploité. Echantillonnage tous les 40 centimètres environ. Les bancs se présentent en plaquettes de 2 à 15 cm d'épaisseur, on peut même noter quelques stratifications entrecroisées.

Le pendage est de 10° Ouest, la direction des bancs étant approximativement Nord-Sud.

De bas en haut on a la succession suivante :

1°) Calcaire brun rouge, finement grenu, un peu spathique à la cassure. Pate ferrugineuse comprenant des pseudo-oolithes, et quelques débris. Entroques.

Echantillon D 35 Epaisseur 0,40 m

2°) Calcaire roux, grenu, plus détritique. Oolithes et gravelles plus nombreuses. Ciment ferrugineux. Entroques et Bryozoaires

Ech. D 36 - D 37 Ep. 0,80 m

3°) Calcaire brun jaune, grenu, un peu gréseux. Pate très ferrugineuse avec quelques oolithes et des débris. Entroques.

Ech. D 38 Ep. 0,40 m

4°) Calcaire jaunâtre avec taches grises au centre. Pate assez compacte, contenant des oolithes et des entroques. Très peu d'oxyde de fer.

Ech. D 39 Ep. 0,40 m

5°) Calcaire gris jaune en plaquettes de 2 cm environ, cassure un peu spathique, gréseux, finement grenu. Ciment ferrugineux contenant des gravelles, des entroques et des débris de coquilles.

Ech. D 40 - D 41 Ep. 0,80 m

6°) Calcaire gris brun rouge, cassure spathique, à pate ferrugineuse brun rouge où l'on trouve détachés des oolithes grises, des entroques blanches et même des débris de coquilles.

Ech. D 42 - D 43 Ep. 0,80 m

7°) Calcaire gris, cassure finement grenue, oolithique, un peu spathique. Pate fine comprenant des entroques et des oolithes.

En montant dans la série, les oolithes sont de plus en plus serrées, les entroques de moins en moins nombreuses et la couleur un peu plus jaune.

Ech. D 44 - D 45 - D 46 - D 47 - D 48 Ep. 2 m

8°) Mur de la couche exploitée.

C'est un banc de 5 à 10 cm d'épaisseur, brun rouge, Il est du à une accumulation d'oxyde de fer, où l'on peu distinguer une sorte de litage avec de rares oolithes, des vides et des filonnets remplis par de la calcite.

Ech. D 49 Ep. 0,10m

9°) Niveau producteur :

- Base de la couche, Calcaire brun rouge, oolithique, quelques entroques et bryozoaires.

Ech. D 50 M

- Milieu de la couche : Calcaire brun rouge, oolithique, quelques débris. Entroques et Bryozoaires.

Ech. D 50

"Ces oolithes sont formées de couches concentriques de fer hydroxydé, soutenues par un squelette siliceux, groupées autour d'un corps microscopique : grain de quartz ou débris organique" A. Girardot (1922).

- Sommet de la couche : Calcaire brun rouge, oolithique, Bryozoaires. Entroques en régression.

Ech. D 50 T

Ep. de l'ensemble 0,80 m

10°) Toit de la couche exploitée : Calcaire gris jaunâtre. Quelques pseudo-oolithes dans une pate grise et oxyde de fer en nuages importants dans la masse. Nombreux bryozoaires.

Ech. D 51

Epaisseur totale 6,50 m

+ Interprétation de la coupe dans l'étage lui-même.

La coupe représente les calcaires roux spathiques et le niveau producteur. Il manque l'alternance de plaquettes ferrugineuses et de lits marneux de la base. (Epaisseur : 5 à 8 m) et aussi les calcaires gris détritiques à entroques, plus ou moins ferrugineux du sommet (épaisseur : 8 m environ).

B) Jurassique moyen

1°) Bajocien j 1

Pour la commodité cartographique nous avons distingué deux faciès du Bajocien qui sont de bas en haut :

- le calcaire à entroques ou Bajocien inférieur j 1a
- la Grande oolithe ou Bajocien supérieur j 1b

a) Bajocien inférieur : j 1a

Puissance 60 mètres environ

C'est le calcaire à entroques

- Faisant suite à l'Aalénien calcaire, le Bajocien inférieur est constitué par des calcaires renfermant d'innombrables débris de crinoïdes.

C'est une roche jaune, rosée ou grise, massive ou subdivisée en lits plus ou moins épais, séparés en certains lieux par des intercalations marneuses d'importance variable, d'une texture très uniforme, pétrie d'articulations d'encrines : débris de Pentacrines et contenant aussi quelques oolithes.

- Au-dessus on trouve une assise de calcaires plus ou moins marneux, devenant compacts, d'un gris noirâtre avec des taches ocreuses, Ces calcaires sont envahis par des lentilles de polypiers, d'ou le nom de calcaire à polypier que l'on donne souvent à cette assise.

- Puis une zone formée d'une masse de calcaires grumeleux gris presque noir, plus ou moins marneux, entrecoupés de minces lits de marne, en nombre très variable, de bancs de calcaire tantôt compact, tantôt oolithique, tantôt pétri de débris de crinoïdes, renfermant quelques fois des nodules siliceux.

La partie supérieure de cette zone offrant ensuite le faciès oolithique se soude à la Grande Oolithe.

- La limite inférieure du calcaire à entroques est très difficile à tracer au point de vue pétrographique ; les bancs supérieurs de l'oolithe ferrugineuse contiennent de nombreux débris d'encrinds et passent la plus part du temps, insensiblement au calcaire à entroques, et les fossiles caractéristiques sont rares.

La limite cartographique a été prise lors de la disparition de la teinte rouge très forte du calcaire et quand cela était possible à l'apparition du banc à Pecten. pumilus.

- Une coupe partielle a pu être réalisée dans la vallée de l'Audeux, le long de la D 120 en allant vers la Grace-Dieu.

cf : Coupe de la vallée de l'Audeux : A 82
A 109

Dans cette coupe nous avons ramassé des échantillons contenant de la Blonde. Zn S (G. Protche et J.P. Vançon - Note sur la Blende de la vallée de l'Audeux en préparation).

- Le calcaire à entroques affleure dans la vallée de l'Audeux et dans l'Anticlinal de la Grange du Mont.

On le retrouve aussi dans l'anticlinal bordant à l'Est la faille de St Juan - Guyon les Bains, aux lieux dits : "Charmonot" et "Les Chailles".

Autres affleurements : Signal de Passavant et "Bois de Marfaux".

Chevauchement de la "Combe du Chateau".

Coupe de la Vallée de l'Audeux : A 82 - A 109

Cette coupe a été effectuée en remontant la vallée de l'Audeux en direction de la Grace-Dieu, le long de la D 120, 150 mètres environ après le calvaire. En raison de la mauvaise visibilité de la coupe, l'échantillonnage a été fait tous les mètre

La coupe commence après la faille de la Grange du Mont.

On voit très bien le crochon de faille dessiné par les bancs. Le pendage a alors une valeur de 70 à 80° Sud, celui-ci passe à 30° Sud et va en diminuant progressivement pour arriver à peu près à 10° à la fin de la coupe. Direction des bancs : Nord Est - Sud Ouest.

1°) Au contact de cette faille 15 mètres de zone plus ou moins broyée.

2°) Calcaire en bancs de 15 cm d'épaisseur ; stratification entrecroisée pau nette. Calcaire gris à cassure spathique. Dans un ciment byalin, grandes entroques blanches et conglomérat plus ou moins détritique, pseudo-oolithique. Entroques. Bryozoaires.

Ech. A 82 - A 83 - A 84 Ep. 3 m

3°) Calcaire en bancs de 20 cm. Bancs plus réguliers que dans l'ensemble précédent. Calcaire gris, cassure spathique. Grandes entroques blanches dans une pate grise plus ou moins détritique et pseudo-oolithique. La teneur en fer augmente en allant vers le sommet des bancs. Entroques. Bryozoaires.

Ech; A 85 - A 86 - A 87 - A 88 - A 89 Ep. 4,50 m

4°) Ensemble de calcaires plus marneux
Calcaire gris formé par de grandes entroques blanches se trouvant dans une pate grise à passées compactes. Oxyde de fer donnant de petits nuages dans la pate et entourant les entroques. Calcaire assez fragile se débitant en petites plaquettes de 0,5 à 2 cm. Petits pectens.

Ech. A 90 Ep. 1,50 m

5°) Ensemble comprenant des calcaires plus bruns à stratification entrecroisée (épaisseur : 1 m), compris entre deux petits bancs de marnes gris jaune (50 cm).

C'est un calcaire à cassure spathique de couleur gris brun. Les entroques sont plus petites et elles se trouvent dans une pate grise assez compacte avec de très nombreuses taches d' oxyde de fer brun rougeâtre. Bryozoaires.

Ech. A 91 Ep. 2 m

6°) Ensemble calcaire d'aspect rognogneux avec intercalations de marnes. Calcaire à cassure spathique de couleur gris brun, semblable à A 91. En montant dans la série les marnes disparaissent progressivement.

Ech. A 92 Ep. 1,50 m

7°) On arrive ainsi à un banc calcaire, gris assez clair. L'oxyde de fer a presque entièrement disparu de même que les entroques. Il en subsiste encore quelques unes dans un fond gris jaune très détritique, le tout dans un ciment de calcite hyaline. Bryozoaires.

Ech. A 93 Ep. 0,50 m

8°) Marnes qui doivent correspondre aux "Marnes à Pecten" (A. Girardot 1896)

Ep. 1,50 m

9°) Ensemble de bancs de 20 à 30 cm de calcaire marneux noir, légèrement fétide à la cassure. Calcaire à pate noire assez compact, plus ou moins ferrugineux, comprenant quelques entroques et des pseudo-oolithes envahies par l'oxyde de fer, ou enrobées.

Nombreuses coquilles de lamellibranches - Bryozoaires.

Ech. A 94 - A 95 Ep. 3 m

10°) Le calcaire devient de plus en plus compact, couleur grise avec de grandes veines d'oxyde de fer brun rouge. Disparition totale des entroques. Les polypiers commencent à apparaitre.

Ech. A 96 Ep. 2 m

11°) Ensemble de calcaires à polypiers.

- débute par une zone très couverte par la végétation. On a pu ramasser des polypiers portant à leur surface de nombreuses empreintes de pectons et des traces de vers.

Ech. A 97 Ep. 2 m

- puis calcaires gris compact, pate sublithographique avec polypiers encroutants. Grandes veines d'oxyde de fer brun rouge. Niveau très fossilifère : Véritable lumachelle de pectens
Baguettes d'oursins
Pistes de vers
Polypiers

Ech. A 98 - A 99 Ep. 5 m

12°) Zone aveugle

Ep. 7 m

13°) Calcaire identique à A 97. C'est à dire, calcaire gris compact, pate sub-lithographique avec polypiers encroutants, grandes veines d'oxyde de fer brun rouge.
Très fossilifère.

Ech. A 100 Ep. 3 m

14°) Ensemble calcaire en gros bancs de 50 cm, très fossilifères.

- Calcaire compact gris foncé, presque noir, finement grenu. Niveau à silex et rubans et brachiopodes silicifiés. Ce calcaire présente des points de minéralisation: Blende (Zn S) et Smithsonite (CO_3 Zn) avec nombreuses vacuoles et filonnets de calcite.

Ech. A 101 - A 102

- Ce calcaire devient plus clair; il fait place à un calcaire gris presque blanc, à pate sub-lithographique avec toujours de grandes trainées d'oxyde de fer.

Ech. A 103

Epaisseur de l'ensemble : 5 m

15°) Nouvelle passée un peu plus gris foncé, grenue, avec de nouveau des entroques.

Ech. A 104 Ep. 2 m

16°) Zone aveugle.

Ep. 8 m

17°) Puis se présentent successivement dans la falaise :

a) Un calcaire à stratification entrecroisée. Calcaire gris beige clair, pseudo-oolithique. Ciment de calcite hyaline. Avec entroques. Tests de lamellibranches.

Ech. A 105 Ep. 3 m

b) Un calcaire en plaquettes, gris beige, oolithique. Ciment de calcite hyaline. Très peu d'entroques. (Faciès de la Grande Oolithe)

Ech. A 106 Ep. 2 m

c) Un calcaire beige clair graveleux. Stratification entrecroisée en bancs de 20 à 30 cm. Encore quelques entroques.

Ech. A 107 - A 107 b Ep. 3,50 m

18°) Banc donnant un rentrant. Calcaire oolithique blanc jaune en petits bancs de 5 à 10 cm. Très gélif. Oolithes très fines. quelques débris et quelques rares entroques.

Ech. A 108 Ep. 2 m

19°) Calcaire beige graveleux. Stratification entrecroisée. Oolithes, gravelles et débris dans un ciment de calcite hyaline.

Ech. A 109 Ep. 4 m

Epaisseur totale 66 m

+ Interprétation de cette coupe dans l'étage.

Cette coupe représente presque la totalité du calcaire à entroques. Il manque la base de l'étage avec le passage Aalénien. Calcaire à Entroques (celui-ci doit se trouver dans la zone broyée après la faille).

Par contre, la position des silex, que l'on a pris comme niveau supérieur cartographique de l'Entroque, lorsque cela était possible, montre que les derniers bancs de cette coupe représente le passage au Bajocien supérieur ou Grande Oolithe.

b) Bajocien supérieur : j 1b

Puissance 65 à 70 mètres

C'est la Grande Oolithe

En effet, cet étage se présente comme formé de calcaire oolithique en gros bancs, à stratifications plus ou moins entrecroisées, de couleur clair, crème ou présentant parfois un faciès bicolore : taches gris bleu en profondeur et jaune en surface.

Les oolithes jointives sont de taille uniforme et liées par un ciment de calcite hyaline. La limite inférieure est assez imprécise, le passage se faisant par des couches où se mêlent à la fois entroques et oolithes. Les nodules siliceux du sommet du Bajocien inférieur peuvent donner une bonne limite cartographique quand ils sont visibles.

Quant à sa puissance, ellesemble variable suivant les points.

Dans la région aucune coupe complète n'a pu être réalisée. JC. Seguin (thèse de 3e cycle en préparation), dans une coupe faite entre Pont les Moulins et Adam les Passavant, en donne 80 mètres.

D'autre part un essai a été tenté dans la vallée de l'Audeux, sur la D 120, en reprenant une coupe donnée par le Docteur Albert Girardot (1896).

Cette coupe commence près du Moulin de la Grace Dieu et se poursuit ensuite sur la route d'Orsans.

cf : Coupe de la vallée de l'Audeux : A 1
A 30

- Mais cette coupe est très incomplète, car il manque le passage Calcaire à Entroques - Grande Oolithe, et il est difficile de présumer exactement de son début.

Par contre elle permet de bien noter le passage de la Grande Oolithe à l'étage suivant, c'est à dire le Bathonien.

Quant aux valeurs relatives à la puissance, données par A. Girardot (1922 pages 82 et 83 et 1896 page 46) elles sont sujettes à caution.

En effet dans sa coupe, il ne parle pas des deux failles orientées Sud Ouest - Nord Est qui effondrent du Jurassique supérieur entre deux moles de Jurassique moyen (pincée de la Grace Dieu).

Il semble considérer toute la série comme étant en concordance depuis le début de la vallée de l'Audeux et il fait commencer la Grande Oolithe avec les calcaires qui affleurent vis à vis de la scierie et qu'il date du Vésulien.

En réalité ce sont des calcaires du Callovien (ceci a été confirmé par unforage de recherche d'eau effectué à peu de distance ; et ils sont en contact par la faille qui limite la Pincée à l'Est avec les calcaires du Bajocien supérieur, ceci est visible au bord de la route. La série n'est donc pas en concordance et la Grande Oolithe est incomplète.

Si on cherche le passage de la Grande Oolithe au Bathonien dans la falaise au dessus de la route, on s'apercoit, par construction sur la carte géologique, que celui-ci se situe à environ une soixantaine de mètres.

Ceci nous permet donc de supposer l'épaisseur de la Grande Oolithe comme étant égale à 65 ou 70 mètres.

- On trouve ce Bajocien supérieur dans la vallée de l'Audeux dans le chevauchement de la Combe du Chateau, c'est à dire : sur la cote d'Anroz; dans l'anticlinal bordant la faille de St Juan, c'est à dire : au dessus d'Aissey (Bois de Charmois Bois des Angles),

au Calvaire de St Juan

et au dessus d'Adam au point 479 situé dans le grand tournant de la R.N. : Vercel - Pont les Moulins.

Autres affleurements : Bois de Grosse Aige (Bord Est de la pincée de la Grace Dieu)

dans l'anticlinal de Buez : lieu dit le Paradis et Pied d'Encroue.

- La roche mise à nu ou subaffleurante est recouverte par de la terre végétale rouge et rappelle à s'y méprendre le faciès Dalle Nacrée du Callovien.

2°) Bathonien j 2

Puissance 45 à 50 mètres.

C'est le calcaire compact

Il se présente sous forme de calcaires massifs sub-lithographiques, beige clair ou blanc, à ponctuations calcitiques.
Le passage avec la Grande Oolithe se fait par une récurrence de faciès.

Dans sa partie supérieure on trouve un calcaire compact, graveleux à points rosés. De petites intercalations marneuses se trouvent vers sa base (La Grace-Dieu)

- La prolongation de la coupe du Moulin de la Grace-Dieu, dans la vallée de l'Audeux nous permet d'obtenir le passage avec la Grande Oolithe et la partie médiane de cet étage. Il manque malheureusement le passage avec le Callovien

cf. : Coupe de la Vallée de l'Audeux A 1
A 30

- Le Bathonien est très répandu dans la région étudiée. Il affleure soit sous forme de surfaces structurales subhorizontales, soit dans les flancs des anticlinaux.

Surfaces structurales : Bois de la Faye et du Roi
Nord de Magny Chatelard et Passavant
Sud Est de la Grace Dieu.

Flancs des anticlinaux : Anticlinal de la cote d'Anroz - du Grand Peu - du Bois de l'Aide - Calvaire de St Juan - Corvée sur Pierre - Buez - Grosse Aige.

- Le Bathonien présente souvent à sa surface des karsts revouverts par la forêt, au relief tourmenté avec des lapiezs, des gouffres et des dépressions rocheuses.

Coupe de la Vallée de l'Audeux : A 1 - A 30

Coupe effectuée en remontant la vallée de l'Audeux, le long de la D 120.

Elle commence au niveau du Moulin de la Grace-Dieu, et se poursuit sur la route d'Orsans :

On a essayé de retrouver les corrélations avec la coupe de A. Girardot (1896 pages 45 et 47) . Celles ci sont indiquées entre parenthèses.

1°) Ensemble de calcaires oolithiques bicolores (bleu et jaune) qui se présentent en bancs de 1 m environ. Au sommet stratifications plus ou moins entrecroisées avec des bancs de 15 à 50 cm.

Oolithes beige clair, assez fines, de taille constante, se cassent par leur milieu, dans un ciment de calcite hyaline. Quelques débris de coquilles et rares entroques. Au sommet ce calcaire oolithique est un peu plus détritique.

Ech. A 1a - A 1b Ep. 6 m

2°) Zone très couverte par la végétation
Calcaire oolithique beige clair

Ep. 4 m

3°) Ensemble de calcaires beige oolithiques à stratification entrecroisée. Calcaire plus grossier que le précédent.

Dans le ciment de calcite hyaline, oolithes mais aussi gravelles assez nombreuses. Altérations bicolores

Ech. A 2 Ep. 6 m

4°) Banc de calcaire assez gélif, gris jaune, compac avec quelques oolithes dans la pate. Le sommet de ce banc se délite en gros nodules.

Ech. A 3 Ep. 2 m

5°) Zone aveugle

Ep. 2 m

6°) (= 6 Girardot) Calcaire jaune sublithographique cassure conchoïdale

Ech. A 4 Ep. 1 m

(Ces bancs : 4 - 5 et 6 de 5 m d'épaisseur totale doivent représenter la zone de passage Grande Oolithe - Bathonien.)

7°) (= 7 Girardot) Banc de calcaire compact jaune avec des Nérinées.

Ech. A 5 Ep. 1 m

8°) Ensemble calcaire que l'on peut subdiviser en deux bancs.

- à la base : 0,60 m de calcaire gris beige. Pat compacte grise avec des gravelles oranges
(point coté : 493,14 m. Cote N.G.F.)

Ech. A 6a

- au sommet : 0,80 m de calcaire blanc compact, pate sublithographique et gravelles.

Ech. A 6b

Ep. 1,40 m

9°) Ensemble se délitant en :

a) Banc de calcaire gris graveleux

Ech. A 7 Ep. 0,70 m

b) Calcaire jaune finement graveleux

Ech. A 8 Ep. 0,60 m

c) Calcaire se délitant en plaquettes de 1 cm. Plaquettes blanches, formées de gravelles plus ou moins grosses.
1 fossile : Rynchonelle ?

Ech. A 9 Ep. 0,60 m

Epaisseur de l'ensemble : 1,90 m

10°) Ensemble de calcaire que l'on peut diviser en trois bancs :

- à la base : banc de 0,30 m.

Calcaire compact blanc jaunâtre. Pate sublithographique avec quelques gravelles.

Ech. A 10a

- au milieu : banc de 0,20 m.

Calcaire blanc rosé, graveleux, sorte de micro-poudingue. Débris de coquilles et de lamellibranches.

Ech. A 10b

- au sommet : banc de 0,20 m.

Calcaire blanc rosé, finement graveleux avec passées plus compactes grises.

Ech. A 10c

Epaisseur de l'ensemble : 0,70 m

11°) (= 10 Girardot) Banc de calcaire en plaquettes de 0,5 à 1 cm. Plaquettes grises, surface bosselée, pate finement grenue avec quelques gravelles.

Ech. A 11 Ep. 0,20 m

12°) Calcaire compact gris avec dans la pate des gravelles blanches.

Ech. A 12 Ep. 0,40 m

13°) Ensemble qui peut se déliter en :

a) Banc de 0,80 m.

Calcaire jaune très finement graveleux.

Ech. A 13

b) Banc de 0,30 m.

Calcaire jaune graveleux. Gravelles un peu plus grosses.

Ech. A 14

c) Banc de 0,70 m.

Calcaire graveleux jaune. Gravelles plus fines et plus nombreuses, parfois passées compactes.

Ech. A 15

Epaisseur de l'ensemble : 1,80 m

14°) (= 13 Girardot) Inter banc plus tendre formé par un calcaire en plaquettes de 1 cm. Pâte fine, structure nuageuse avec de nombreux débris de coquilles.

Ech. A 16 Ep. 0,20 m

15°) Banc en relief. Calcaire finement graveleux jaune orangé.

Ech. A 17 Ep. 0,40 m

16°) Ensemble de calcaire qui peut se décomposer en

a) Banc de 0,90 m.

Calcaire blanc compact lithographique

Ech. A 18

b) Banc de 1 m.

Calcaire blanc compact lithographique.

Ech. A 19

c) Banc de 0,30 m.

Calcaire blanc compact lithographique. Quelques gravelles.

Ech. A 20

d) Banc de 1,50 m.

Calcaire blanc compact lithographique. Quelques gravelles.

Ech. A 21

e) Banc de 2 m.

Calcaire blanc compact sublithographique. Plus graveleux.

Ech. A 22

f) Zone aveugle de 1,50 m.

g) Banc de 1 m.

Calcaire blanc compact lithographique avec Polypiers et micro-fossiles : Textulaires.

Epaisseur de l'ensemble : 8,20 m

17°) Inter banc de 15 à 20 cm assez irréguliers, nombreux stylolithes. Gravelles. Taches roses. Momies.

Ech. A 24 Ep. 0,20 m

18°) Calcaire beige compact.

a) Graveleux à la base, puis plus compact au sommet avec taches rosés:.....

Ech. A 25 - A 26

b) Puis aspect noduleux du banc.
Calcaire beige compact avec gravelles et points roses.

Ech. A 27 Epaisseur de l'ensemble : 1,50 m

19°) Calcaire compact blanc lithographique
Ech. A 28 Ep. 1,30 m

20°) Ensemble en bancs de 0,80 à 1,10 m.
Calcaire compact très finement graveleux. Quelques points roses.

Ech. A 29 Ep. 4 m

21°) Autre ensemble en banc de 1 m.
Calcaire compact lithographique. Quelques gravelles.

Ech. A 30 Ep. 12 m environ.

+ Situation de cette coupe dans la série stratigraphique.

Cette coupe comprend le sommet de la Grande Oolithe, et son passage au Bathonien. Le Bathonien est assez bien représenté, il manque malheureusement : le passage Bathonien - Callovien et la majeure partie de la Grande Oolithe.

Nous avons essayé d'interpréter celle-ci pour réaliser le profil stratigraphique en nous référant pour les ensembles à A. Girardot (1896) dans une coupe faite entre Pont les Moulins et Adam les Passavant ; et pour les détails, à JC Seguin (Thèse de 3e cycle en préparation) dans cette même coupe.

C) Jurassique supérieur

1°) Callovien j 3

Puissance : 20 à 30 mètres.

Nous avons considéré comme étant d'âge Callovien, tout l'ensemble compris entre les calcaires massifs du Bathonien et les marnes à Ammonites pyriteuses de l'Oxfordien.

La base est encore peut être Bathonienne et équivalente des marnes de Champforgeron.

On peut y distinguer quatre formations différentes.

1°) Tout d'abord une alternance de petits bancs de calcaires grumeleux et oolithiques, brun grisâtre , disposés en bancs minces de 0,10 m et séparés par de minces lits de marnes feuilletées de l'ordre du centimètre. (environ 5 mètres).

2°) Une alternance de marnes et de marno-calcaires brun jaune en banc de 0,20 m (environ 10 mètres).

3°) Des calcaires oolithiques avec quelques débris de crinoïde blanc jaune ou bicolores à la base et devenant plus roux au sommet Ils apparaissent en stratifications entrecroisées et constituent le faciès Dalle Nacrée. (environ 10 mètres).

4°) Au sommet existent des calcaires marneux gris bleu à oolithes ferrugineuses. (0,50 à 1 mètre).

- Aucune coupe complète du Callovien n'a pu être établie.

La formation (1°) n'a été mise en évidence que dans la Forêt du Gros Bois, au Sud de Granges de Vienney, au lieu dit "Bas Jeannin".

Au dessus des calcaires compacts du Bathonien qui affleurent en surface structurale, on peut observer par place des petits bancs de calcaires oolithiques bruns grisâtre, avec de faibles intercalations marneuses. Le contact avec le Bathonien n'est pas visible, et la puissance de cette assise n'ayant pu être mesurée n'a été donnée qu'à titre indicatif.

Les formations (2° et 3°) sont visibles dans une coupe effectuée le long de la D 19 sur la route allant d'Orsans à Passavant.

Cette coupe commence peu après la fin du village et se poursuit jusqu'aux "Porcheries".
L'épaisseur mesurée a été pour la couche (2°) égale à 6,60 m
couche (3°) égale à 6,40 m

D'autre part une autre coupe intéressant la couche (3°) a pu être faite près d'Aissey dans une carrière, sur la droite de la N 464 à Bouclans - Aissey, peu après le croisement avec la N 492 : Gonsans - Aissey - St Juan, au lieu dit "les Fauchiers" point 416.

L'épaisseur visible pour la couche (3°) est de 7,25 m.

La formation (4°) n'a pu être vu que dans une tranchée près de St Juan où elle a donné quelques fossiles, et dans un sondage de recherche d'eau effectué près de la Grace-Dieu.

- Outre les affleurements que nous venons de nommer, notons la présence du Callovien :
. sur la bordure Sud Est de l'Anticlinal de la Cote d'Anroz, et de celui du Grand Peu,
. près des étangs du Leubot, au Nord Ouest du Bois de l'Aide,
. près de Magny-Chatelard, de Chaux les Passavant et des Pequignots,
. sur la bordure Ouest, Sud et Est du bois de la Faye,
.le long de la D 19 (Vercel -Pont les Moulins)

- La Dalle Nacrée constitue la majeure partie des affleurements visibles du Callovien qui donnent de petits ressauts dans la topographie.

De grandes dolines à la limite avec les marnes Oxfordiennes, et des tas d'épierrement bruns dans les bosquets, recouvrant les affleurements sont avec une terre végétale rougeâtre, les principaux traits morphologiques de ce niveau, parfois difficile en l'absence d'arguments paléontologiques à séparer du Bajocien supérieur ou Grande Oolithe.

Coupe de la route d'Orsans : O. 69 - O. 81

Cette coupe a été effectuée le long de la D 19, en allant d'Orsans à Passavant. Elle commence peu après la fin du village et se poursuit jusqu'aux "Parcheries".

Après le calcaire compact blanc à points roses du Bathonien qui affleure en surface structurale sous le village d'Orsans, se trouve une dépression herbeuse où on ne voit aucun affleurement. Elle doit correspondre à la partie supérieure du Bathonien, c'est à dire au Calcaire roux sableux. Fait suite une petite colline qui se place avant la dépression de la combe Oxfordienne. C'est la coupe de ce petit relief que nous allons décrire.

La direction des couches étant Est-Nord Est, Ouest - Sud Ouest et le pendage de 5° Nord.

On peut voir la succession suivante.

1°) Une alternance marno-calcaire que l'on peut subdiviser ainsi :

a) Succession de bancs calcaires et de bancs marneux ; épaisseur moyenne des bancs 0,15 m.
Les bancs calcaires sont formés d'une roche jaunâtre plus ou moins granuleuse avec des passées plus brunes au sommet et à la base.

Celle-ci se débite en parallélépipèdes d'environ 0,15 m de hauteur et 0,25 m de longueur. Les angles tendent à s'arrondir: débit en"miches"!

Sur une cassure fraiche la roche apparait comme un marno-calcaire de couleur jaune avec des taches bleues au centre. Aucune structure nette. Toucher un peu granuleux et points bruns d'oxyde de fer dans la pate.

Ech. O. 69

Quant aux inter bancs ils sont formés par des marnes jaunes sèches et azoiques.

Ech. O. 70

Epaisseur de l'ensemble : 3,30 m

b) Toujours un ensemble de bancs calcaires et marneux, mais apparition de deux inter bancs marneux plus foncés (bleu noir).

Ech. O. 71 Ep. 0,50 m

c) Ensemble de calcaires plus ou moins noduleux. Les bancs calcaires sont devenus plus importants et par contre les marnes ont diminué. (bancs calcaires = 0,40 m de hauteur)

C'est un calcaire brun jaune, un peu grenu sur la cassure, légèrement gréseux et à structure nébuleuse.

Ech. O. 72 Ep. 1,40 m

d) De nouveau, niveau marneux noir.

Ech. O. 73 Ep. 0,30 m

e) Alternance de bancs marneux de de bancs calcaires.

Ep. 1,10 m

Epaisseur de l'ensemble : 6,60 m

2°) Petit ressaut dans la topographie du à un nouvel ensemble calcaire où l'on peut voir la succession.

a) Le dernier banc marneux passe peu à peu à un calcaire marneux, puis à un calcaire brun jaune, cassur un peu grenue. Structure nébuleuse avec quelques points d'oxyde de fer brun et quelques détritiques. Débris de coquilles.

Ech. O. 74 Ep. 0,30 m

b) Puis calcaire gris brun très fossilifère nombreux débris de coquilles. Pate nébuleuse avec des détritiques. Quelques oolithes et points ferrugineux.

Ech. O. 75 Ep. 0,20 m

Epaisseur de l'ensemble : 0,50 m

3°) Banc de calcaire brun jaune, avec oolithes, débris, très nombreux fossiles : Bryozoaires, Entroques, Débris de Lamellibranches. Le tout est très ferrugineux. C'est le faciès Dalle Nacrée.

Ech. O. 76 Base du banc
O. 77 Sommet du banc Ep. 0,50 m

4°) Banc de calcaire brun jaune, oolithes dans un ciment de calcite hyaline, très fossilifère. Les fossiles ont parfois des points de silicification à la surface. On y note des coquilles de lamellibranches, de Bryozoaires et une Ammonite du genre : Perisphinctes.

Tous ces fossiles sont mis en relief par l'érosion.

Ech. O. 78 niveau fossilifère
Ech. O. 79 sommet du banc Ep. 0,90 m

5°) Banc de calcaire en plaquettes de 5 à 10 cm. Calcaire brun jaune oolithique avec débris de calcite hyaline, semblable à O. 79 mais moins fossilifère.

Ech. O.80 Ep. 0,50 m

6°) Zone aveugle de 35 m de longueur. Ce qui nous donne par construction une épaisseur de 3 m environ.

7°) Puis avant de passer à la combe Oxfordienne, faisant suite à cette zone aveugle mais avec un pendage de 25° Nord, sur 2 m de longueur on peut voir un ensemble de calcaire brun jaune oolithique, débris, semblable à O. 79.

Ech. O. 81

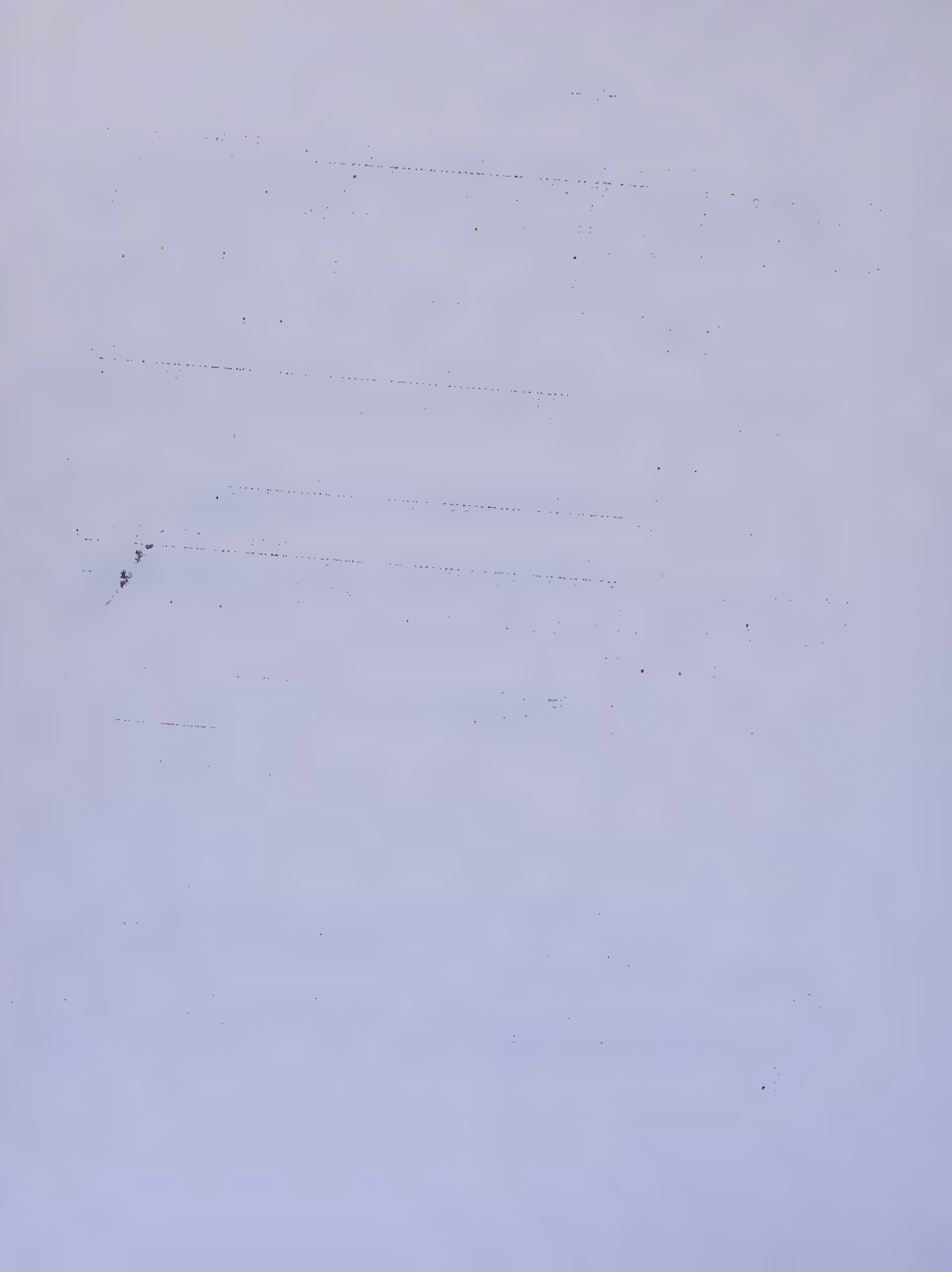
Par construction on peut donner à cet ensemble une épaisseur de 1 m maximum.

Epaisseur totale : 13 mètres

+ Situation de cette coupe dans le Callovien

Celle-ci représente les formations (2°) et (3°) énumérées ci-dessus.

Il manque le passage au Bathonien (calcaire roux sableux) et le passage à l'Oxfordien (marnes bleues à oolithes ferrugineuses).



Coupe de la carrière d'Aissey : F 4 - F 19

Coupe effectuée dans la carrière se trouvant un peu avant Aissey, sur la droite de la RN 464 : Bouclans - Aissey, peu après le carrefour avec la RN 462 : Gonsans - Aissey - St Juan, lieu dit : "Les Fauchiers" point 416.

Echantillonnage réalisé de bas en haut.

A) Ensemble à stratification horizontale

Ce sont des calcaires oolithiques blancs ou bicolores (jaune et bleu) où l'on peut distinguer les bancs suivants :

1°) Banc de calcaire bicolore jaune à taches bleues. Calcaire oolithique à ciment de calcite hyaline. Bryozoaires. Entroques.

Ech. F 4 Ep; 0,25 m

2°) Banc de calcaire blanc, un peu jaune, très finement oolithique, avec ciment de calcite hyaline.

Ech. F 5 Ep. 0,20 m

3°) Calcaire blanc gris à taches bleues. Oolithes moins régulières. Quelques gravelles. Bryozoaires. Entroques.

Ech. F 6 Ep. 0,35 m

4°) Calcaire gris pale à oolithes très fines. Le passage avec le banc supérieur se fait par un inter-banc noir, oolithique, un peu sableux de 0,01 m

Ech. F 7 et F 7b Ep. 0,10 m

5°) Calcaire oolithique jaune à taches bleues. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 8 Ep. 0,50 m

6°) Deux petits bancs de 0,05 m avec une surface plus ou moins taraudée. Calcaire oolithique blanc. Inter-banc sableux noir entre les deux.

Ech. F 9 Ep. 0,10 m

7°) Petit banc de calcaire finement oolithique blanc à surface corrodée. Inter-banc plus ou moins sableux, noir au dessus, oolithique.

Ech. F 10 Ep. 0,15 m

8°) Calcaire blanc oolithique à ciment de calcite hyaline.

Ech. F 11 Ep. 0,30 m

9°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline

Ech. F 12 Ep. 0,30 m

10°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 13 Ep. 0,40 m

11°) Calcaire blanc, un peu gris, plus détritique.

Ech. F 14 Ep. 0,60 m

12°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 15 Ep. 1 m

13°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 16 Ep. 0,50 m

14°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 17 Ep. 0,60 m

15°) Calcaire blanc oolithique. Ciment de calcite hyaline.

Ech. F 18 Ep. 1 m

Epaisseur de l'ensemble : 6,35 m

B) Ensemble à stratifications entrecroisées, séparées de la partie inférieure par 0,05 m de Marnes.

- Calcaire jaune très fossilifère. Les fossiles sont inclus dans la pâte. Calcaire avec oolithes, gravelles, débris de coquilles, entroques et bryozoaires, quelques passées compactes, un peu ferrugineux.

Ech. F 19 Ep. visible : 1,50 m

Epaisseur totale visible : 7,85 m

+ Situation de cette coupe dans le Callovien.

Celle-ci représente la formation (3°) mais pas toute entière. Cependant le sommet de celle-ci ne doit pas être loin. Il doit se trouver approximativement à 1 m au dessus, d'après les affleurements visibles dans les champs et la position de l'Oxfordien.

Coupe du sondage de recherche d'eau de la Grace-Dieu

Ce sondage de recherche d'eau a été effectué dans la pincée de la Grace-Dieu, à gauche de la route allant à Orsans, à peu près au niveau de l'Abbaye.

Coordonnées Lambert approchées : x = 903,5 - y = 257,9

De bas en haut on peut noter.

1°) Calcaire oolithique beige clair, un peu spathique, oolithes dans un ciment de calcite hyaline.

Ech. GD 1

2°) Marnes assez consolidées, bleues avec taches jaunes et oolithes ferrugineuses, dépot ferrugineux à la surface

Ech. GD 2

3°) Marnes bleues avec oolithes ferrugineuses. Nombreuses Ammonites.

Ech. GD 3

4°) Marnes bleues sans oolithes. Nombreuses Ammonites.

Ech. GD 4

Parmi cés Ammonites on peut distinguer: des Peltoceras
Hecticoceras
Cardioceras

+ Ce forage correspond aux niveaux (3°) et (4°).

Coupe de la tranchée de St Juan.

Cette coupe et les échantillons ont été ramassés dans les déblais d'une tranchée faite pour un captage d'eau, un peu au Sud de St Juan, au lieu dit : "Foirange".

Coordonnées Lambert approchées : x = 903,66 - y = 261,42

La prise d'échantillons a été effectuée en partant de St Juan (un peu avant la ligne électrique) et en se dirigeant vers le captage effectué plus au Sud et marqué par une source sur la carte au I/20 000.

On a pu rencontrer ainsi la succession suivante.

1°) Calcaire oolithique blanc, oolithes très fines, très régulières et sériées, dans un ciment de calcite hyaline.

2°) Marnes jaunâtres avec de nombreuses oolithes ferrugineuses où l'on a trouvé les fossiles suivants : (détermination J. Blaison)

- des Reineckeia et en particulier :
  Reineckeia tyranniformis Spath.
  Reineckeia cf. Brancoi Steinmann
  Reineckeia stubelli
- des Erymnoceras avec :
  Erymnoceras coronatum d'Orb.
- des Perisphinctes
  Cosmoceras
  Hecticoceras
  Phlycticeras

3°) Marnes bleues de l'Oxfordien avec des fossiles pyriteux.

Quenstedtoceras henrici Maire

+ Cette coupe représente les formations (3°) et (4°) et le passage à l'Oxfordien mais nous n'avons pas noté dans la formation (3°) le faciès Dalle Nacrée.

2°) Oxfordien j 4

Puissance 35 à 40 mètres

Il est formé par des marnes d'un gris bleuâtre, qui se présentent à l'abri de l'air en masses compactes de consistance très dure, stratifiées en bancs épais.

Soumises à l'action des agents atmosphériques, elles se divisent rapidement en bancs minces, puis finalement deviennent terreuses mettant en liberté les nodules et les fossiles ferrugineux qu'elles contiennent.

C'est généralement sous cet aspect terreux qu'on peut les observer et comme dans cet état elles sont très friables et plus ou moins fluantes, elles tombent et s'écroulent de la partie supérieure des affleurements pour s'accumuler à leur partie inférieur, entrainant avec elles les fossiles qu'elles renferment et qui par suite s'y trouvent mélangés.

- Nous n'avons pas à preprement parler, de coupe de l'Oxfordien, mais nous y avons recueilli de nombreux fossiles :

. Dans la combe du"Haut de l'Essart" (dans la tranchée d'adduction d'eau de l'Hopital du Gros Bois - Naisey)
un Cardioceratidé,

. Dans la tranchée d'adduction d'eau de St Juan au lieu dit "Foirange" (Déterminations J. Blaison)

Quenstedtoceras henrici Maire

. Dans une marnière près des étangs du Leubot

Quenstedtoceras henrici Maire

Quentedtoceras brasili R. Douvillo

Quenstedtoceras carinatum Eichwald

Sublunoceras sociun Haas

Creniceras renggeri Oppel

Parapeltoceras annulare Quenstedt

Discosphinctes cf. Jelskii Siemiradzki

Protocardioceras mairei Skirardin

,Taramelliceras cf. heini De Loriol

Taramelliceras cf. nycteis Buckowsky

Taramelliceras sp. ind.

. Dans une marnière au Sud Est de la ferme Duffait, lieu dit "Pierre Pertuis"

Belemnites hastatus Blain

des ammonites présentant à peu près les mêmes caractères que les premières à savoir : des Creniceras, des Quenstedtoceras, des Discosphinctes, des Taramelliceras.

des pentacrines, des terebratules et des rhynchonelles

. Dans le sondage de recherche d'eau de la Grace-Dieu on trouve :

des Peltoceras
Hecticoceras
Cardioceras

- Les autres affleurements d'Oxfordien se situent :

Entre le bois du Tartre et la Roche Trahon - Dans la combe du chateau - Sur le flanc Sud de l'anticlinal de la cote d'Anroz, de l'Hopital du Gros Bois aux Chasaux - Sur le flanc Sud de l'anticlinal du Grand Peu, des Chasaux, à Gonsans - Au Sud de Magny Chatelard et de Chaux les Passavant - On le retrouve vers Buez dessous - au Nord de Passavant - à la grand Combe - près de Péquignots et à la Grange du Boulot - à l'Ouest, au Sud et à l'Est du bois de la Faye, donnant une combe passant par les villages de Glamondans, le pied de Cote Brune, Aissey, St Juan et Adam les Passavant.

. Dans la topographie, l'Oxfordien se repère facilement à ses formes molles donnant des courbes, et aux nombreuses dolines jallonant la limite callovo-oxfordienne.

Sur l'Oxfordien la végétation typique dst une grande herbe jaune: Molinia cerulea , des résineux et localement des joncs.

3°) Argovien j 5

Puissance : 40 mètres

Les marnes à Creniceras renggeri Op. passent à leur partie supérieure à des marno-calcaires à concrétions siliceuses "Chailles" et à sphérites marno-calcaires "miches".

Au fur et à mesure que l'on s'élève dans la série, les marnes diminuent d'importance et passent du gris bleuâtre au gris beige, ou au jaune. De plus la roche devient de plus en plus siliceuse. Cette silice est diffuse dans toute la roche, à l'état de petits grains qui lui donnent un aspect gréseux assez marqué, elle se trouve en outre agglonérée en nodules. Ces couches marno-calcair sont facilement désagrégeables sous l'influence de l'exposition à l'air et à l'humidité. Les bancs inférieures se découpent par des fissures perpendiculaires au plan de stratification, en une série de petits parallélépipèdes alignés dont les angles s'émoussent peu à peu et qui, finalement se transforment en miches, ou blocs arrondis, gros comme les deux poings et qui semblent former des lits.

Cet ensemble représente la zone à Pholadomya exaltata Ag.

Cette première masse est surmontée par des calcaire faiblement marneux, mais où la présence de la silice sous forme de points blancs de silicification dans la roche et sur les coquilles des fossiles est constante.

Au dessus existe un calcaire gris grumeleux en partie oolithique, où les points de silicification sont en régression et qui passe à un calcaire jaune plus oolithique.

Nous considérorons ce critère (changement de couleur du gris au jaune et disparition des points de silicification) comme marquant la limite supérieure de l'Argovien et le passage au Rauracien.

- Une coupe a pu être levée lors de la pose de conduites pour l'alimentation en eau descommunes de l'Hopital du Grós Bois et de Naisey par le syndicat de la Haute Loue.

L'échantillonnage initial a été réalisé dans le sens des travaux, c'est à dire en allant de l'Hopital du Gros Bois vers Naisey, et en prenant comme unité de référence, à cause du pendage assez faible, la longueur des tuyaux (6 m). Nous avons depuis remanié la coupe de façon à préserver l'homogénéité de l'ensemble et nous avons essayé de donner aux ensembles des épaisseurs retrouvées par construction.

cf. Coupe de l'Hopital du Gros Bois T 44
T 10

- Cette coupe a donné quelques fossiles : (Détermination Mme A. Rollet)

. des Pholades — Pholadomya canaliculata — Roemer
Pholadomya paucicosta — Roemer

. des Brachiopodes — Terebratula galliennei — d'Orbigny
Zeilleria delmontana — Oppel

. des Rhynchonelles
. des tiges d'Encrines

- Autres gites fossilifères.

* Verrières du Gros Bois

Au Nord de Grange Bataille, au point de coordonnées Lambert : x = 899,15 - y = 252,15

Pholadomya exaltata — Agassiz
Pholadomya paucicosta — Roemer
Collyrites bicordata — Leske

* Raseberge

Dans le chemin allant de la ferme à la N 492 près du point 588. Mais les fossiles sont ici mélangés à des dépots d'argile à chailles.

- Affleurements.

. l'Argovien borde du Nord Ouest au Sud Est le flanc Sud de l'anticlinal de la cote d'Anroz ; on le trouve aussi par places sous les flanc Nord : Combe du chateau - aux rochers.

. Il forme le coeur d'un petit anticlinal au Nord de Granges de Vienney, et le flanc Sud du bois de la Roche Trahon.

. Il donne de petites ondulations dans la topographie : au Gersier, à Raseberge, sur Onchaux, combe Pécote, la Bouloye, et Sue de Belmont.

Affleurements dans la pincée de la Grace-Dieu ; au Nord de Gonsans ; sur la bordure Nord de la faille St Juan - Gonsans, de part et d'autre d'Aissey ; sous le village de Passavant, à Chatillon et la Grande Combe.

. Il forme la cuesta qui borde le bois de la Faye, allant de Vauchamps à Vuillorbe, Parts Damoisey et Cote Brune.

- L'argovien forme après la combe oxfordienne un ressaut très sensible dans le paysage.

Mais il est difficile d'établir sur le terrain une limite précise entre l'Oxfordien d et l'Argovien marneux, car sur eux alternent prés et bois.

La limite Oxfordo-Argovienne est surtout marquée par une ligne de sources. Des trembles et de la bruyère y croissent, lui donnant cependant une végétation assez caractéristique.

4°) Rauracien j 6
Puissance 30 mètres environ

A la suite de la note de Mme Louise Beauvais (1961), le Rauracien doit être considéré, non comme un étage, mais comme un faciès de l'Argovien. Cependant de même que nous l'avons carté séparément nous allons consacrer un paragraphe particulier à ce faciès, car celui-ci forme dans la région étudiée un ensemble lithologique et morphologique, qui peut se comprendre seul quoique sa limite inférieure ne soit pas toujours très précise, et qui sert de passage entre l'Argovien (sensu stricto) et le Séquanien.

- Aux calcaires gris, grumeleux et un peu oolithiques, à points de silicification de l'Argovien, fait suite une série de calcaires beiges plus franchement oolithiques et où les points de silicification sont en décroissance très nette. Ce sont ces deux caractères (changement de couleur, et disparition des points de silicification) que nous prendrons comme limite cartographique.

Puis les calcaires oolithiques beiges font place peu à peu à des calcaires pisolithiques très fossilifères. Les polypiers que l'on trouvait déjà dans la roche gagnent en importance.

Le sommet de la série est représenté par un calcaire oolithique très blanc, où ' les polypiers donnent de véritables récifs, et où, au fur et à mesure que l'on s'élève, se mélangent aux oolithes des grains pisiformes ou ovalaires, irrégulièrement arrondis et plus ou moins roulés (micro poudingue). Les fossiles sont très abondants en particulier des Nérinées et on peut même parler pour qualifier ce niveau de"banc à Nérinées".

Cette couche oolithique est recouverte par une assise compacte, formée de calcaire blanc plus ou moins crayeux, parfois même lithographique, sans fossiles.

En quelques lieux, cette couche est un peu graveleuse à sa base et se lie ainsi à la précédente.

C'est dans ce calcaire compact que se trouve la limite Rauracien - Séquanien. Mais pour faciliter le travail sur le terrain , nous avons admis comme limite cartographique le sommet du micro-poudingue ou"banc à Nérinées".

- Toujours à la faveur des travaux d'adduction d'eau de l'Hopital du Gros Bois à Naisey, nous avons pu prolonger notre coupe jusqu'au Séquanien.

cf. Coupe de l'Hopital du Gros Bois T 44
T 10

- Cette coupe a donné quelques fossiles. (Détermination Mme A. Rollet)

. des Nérinées Nérinea acreon d'Orbigny
. des polypiers Stylina tubuliphera Phil.
. des gros lamellibranches Cardium sp.
. des radioles d'Oursins et des tiges d'Encrines.

- Autres gites fossilifères.

* Verrières du Gros Bois.
. lieu dit : Prés Gras point 573

Polypier : Calamoseris flabellum Blainville

. lieu dit : Combe au Pussenard

Coquilles de Lamellibranches
Diceras
Oursins : Pygurus Hausmanni Ag.

- Affleurements.

Le Rauracien borde ou couronne en cuesta, les points déjà cités pour l'Argovien.
Il faut cependant noter à part :

. Le grand plateau qui s'étend de Bouclans à Naisey et Gonsans (Plateau de Nancray)
. La légère voute anticlinale du "Grand Pré", au Sud de Verrières du Gros Bois, qui fait partie d'un autre grand plateau situé au Sud Est du premier. (Plateau d'Ornans).

- Quand les pendages sont faibles le Rauracien couronne en cuesta l'Argovien sous-jacent ou donne des surfaces structurales (Passavant - Chatillon - Plateau de Nancray et d'Ornans).

Mais quand les couches sont redressées, il domine en corniche la combe Argovo Oxfordienne (Roche Trahon- Combe du Chateau).

Des prés et des bois recouvrent tout l'étage.

Il faut noter sur la partie du "Grand Pré" un grand nombre d'entonnoirs (Combe au Pussenard - Bois Bordel - Puits de Foudrey) et sur le plateau de Nancray, vers Bouclans, des résurgences vauclusiennes (source du Gour et de Guisin) ce qui laisse à supposer une importante circulation souterraine.

Coupe de l'Hopital du Gros Bois : T 44 - T 10

Cette coupe qui a été levée lors des travaux effectués pour l'alimentation en eau des communes de Naisey et de l'Hopital du Gros Bois, se présente comme suit après remaniements.

Elle commence dans la Combe Oxfordienne du flanc Sud de l'anticlinal de la Cote d'Anroz au point x = 894 ; y = 249,30 et se dirige vers l'Hopital du Gros Bois en coupant en ligne droite le Haut de l'Essart.

Elle comprend successivement le sommet des marnes Oxfordiennes, l'Argovien, le Rauracien et le passage au Séquanien.

- Audessus des Marnes bleues à Creniceras renggeri Op., on peut voir :

1°) Marnes jaunes à chailles et à niches.

Ech. T 44

Ces miches peuvent contenir des fossiles :

Ech. T 43 Cardioceratidé
Ech. T 42 Peolade.

Ep. 20 m

2°) Ces marnes deviennent plus compactes et donnent des marno-calcaires en forme de rognons avec points siliceux.

Ech. T 41 - T 40 Ep. 3 m

3°) Ensemble de marno-calcaires en strates plus ou moins épaisses séparées par des zones plus marneuses. Points siliceux. Nombreux fossiles : Rhynchonelles - Terebratules - Pholades - Encrines.

Ech. T 39 - T 38 et T 37 (fossiles) - T 36 (passée plus compacte avec polypiers méandriformes ; Ep. 1 m) - T 35

Ep. 8,50 m

4°) Ensemble de calcaires gris jaune, rognogneux extérieurement, cassure grenue, pâte fine grise, avec de nombreux points de silicification donnant des coquilles totalement silicifiées. Oxyde de fer dans la pete. Interstratification dans de petits lits marneux.

Brachiopodes. Encrines. Pistes de vers.

Ech. T 34 - T 33 Ep. 3,75 m

5°) Calcaire jaune graveleux avec pseudo-oolithes. Très organogène. Nombreux polypiers et encrines. Le tout dans un ciment de calcite hyaline avec points de silicification.

Ech. T 32 Ep. 1,50 m

6°) Marno-calcaire gris jaune, nombreux débris de coquilles de lamellibranches avec points de silicification.

Ech. T 31 Ep. 0,40

7°) Marnes jaunes assez compactes avec fossiles et points de silicification. Polypiers.

Ech. T 30 Ep. 0,80 m

8°) Calcaire gris à taches jaunes, finement graveleux avec Encrines et Polypiers. Encore quelques filonnets de silice.

Ech. T 29 Ep. 0,40 m

9°) Calcaires marneux gris jaune, dans la pate passées compactes grises, graveleuses et passées plus compactes jaunes
Un peu d'oxyde de fer. Polypiers. Encrines et débris de coquilles.

Ech. T 28 Ep. 0,50 m

10°) Banc de calcaire gris un peu marneux. Dans la roche passées compactes lithographiques et marneuses avec oxyde de fer réparti en nuages dans la pate. Dépots de silice. Fossiles: Encrines, Polypiers et débris de coquilles.

Ech. T 27 Ep. 0,40 m

11°) Banc de calcaire marneux gris jaunâtre. Polypiers. Brachiopodes.

Ech. T 26 Ep. 0,80 m

Epaisseur de l'ensemble : 2,90 m

12°) Ensemble de calcaire organogènes que l'on peut subdiviser en bancs :

a) Calcaire gris jaune très organogène.
Dans une pate fine, on trouve des oolithes et de nombreux organismes (Polypiers - Gastropodes - Bryozoaires - Encrines - Monies)

Ech. T 25 Ep. 3 m

b) Calcaire jaune assez compact et très organogène.
Dans une pate fine, pseudo-oolithes, gravelles et nombreux organismes : Polypiers - Oursins (baguettes) - débris de coquilles.

Ech. T 24 Ep. 4,50 m

13°) Ensemble de calcaires pisolithiques que l'on peut subdiviser en bancs:

a) Calcaire gris jaune pisolithique en strates de 0,10 à 0,20 m. Dans une pâte finement gravelcuse ou pseudo-oolithique, grosses oolithes et pisolithes. Ciment de calcite hyaline. Débris d'organismes.

Ech. T 23 - T 22 Ep. 4,50 m

b) Calcaire gris jaune à pate oolithique, plus fine, pisolithes plus petits.

Ech. T 21 Ep. 3 m

c) Zone aveugle

Ep. 1,50 m

d) Calcaire jaune pisolithique. id. T 22

Ech. T 20 Ep. 3 m

e) Calcaire jaune pisolithique, id. T 21

Ech. T 19 Ep. 1,50 m

f) Calcaire jaune pisolithique, id. T 22

Ech. T 18 Ep. 1,50 m

g) Calcaire blanc jaune pisolithique

Pisolithes très gros, mais pâte plus gravelcuse et organogène. Fossiles assez nombreux. Petits gastropodes. Encrines.

Ech. T 17 Ep. 3 m

h) Calcaire crème, oolithique en strates de 0,04 à 0,05 m. Oolithes très fines et bien calibrées. Ciment de calcite hyaline.

Ech. T 16 Ep. 1,50 m

i) Calcaire crème pisolithique. Pisolithes assez petits dans une pâte formée par des oolithes fines. Ciment de calcite hyaline. Quelques Entroques.

Ech. T 15 Ep. 3 m

j) Calcaire pisolithique crème, mais fond à pseudo-oolithes et gravelles. Nombreux débris d'organismes. Ciment de calcite hyaline.

Ech. T 14 Ep. 3 m

14°) Banc très blanc formé par un calcaire présentant l'aspect d'un micro-poudingue. Pseudo-oolithes mêlés à des grains pisiformes ou ovalaires avec de nombreux fossiles en particulier : Polypiers et Nérinées.
"Banc à Nérinées"

Ech. T 13 Ep. 0,40 m

Puis calcaire oolithique plus fin, blanc
Ep. 1,50 m

15°) Calcaire blanc jaune compact. Cassure finement graveleuse se délitant facilement par le gel.

Ech. T 12 Ep. 1 m

16°) Calcaire blanc sublithographique, un peu crayeux, avec passées détritiques, Polypiers.

Ech. T 11 - T 10 Ep. visible 3 m

Epaisseur totale : 76,45 m

que l'on peut subdiviser en :

Argovien : 37,15 m
Zone de passage : 2,90 m } 40,05 m
Rauracien : 34,90 m
Séquanien : 4 m

+ Situation de la coupe dans la série stratigraphique

Cette coupe nous permet de voir le passage Oxfordien-Argovien (passage des marnes bleues à Creniceras renggeri, aux marnes jaunes à miches et à chailles). L'Argovien marneux, ou zone à Pholadomya exaltata, l'Argovien calcaire avec points de silicification.

Les bancs 7 à 11, épaisseur totale de 2,90 m, forment la zone de passage entre l'Argovien et le Rauracien.
Puis le Rauracien organogène et pisolithique. La zone à Nérinées prise comme sommet du Rauracien, et enfin la base du Séquanien formé par un calcaire compact blanc.

5°) Séquanien j 7

Puissance : 90 à 100 mètres.

Il forme un ensemble important que l'on peut subdiviser en trois sous-étages.

a) Le Séquanien inférieur

Il est formé par des calcaires compacts, blancs, durs, peu fossilifères ; ou au contraire un peu crayeux, plus tendres, renfermant des empreintes de petits fossiles, surtout des Astartes.
Il est stratifié en bancsépais, mais très gélifs, et il comprend des intercalations de minces couches marneuses à sa partie supérieure. (puissance d'environ 20 m)

b) Le Séquanien moyen

Il est constitué par des marnes grises ou bleutées, séparées par des bancs plus ou moins épais de marno-calcaires gris jaunâtre fossilifères, stratifiés en petits bancs de 0;10 à 0,30 m

On peut noter quelques niveaux intéressants :

- à la base de la combe : calcaire lumachellique contenant des débris allongés de coquilles,
calcaire bicolore formé par l'accumulation de tests de petits gastropodes et ponctuations bleues et rouges.
calcaire gris blanc plus ou moins marneux avec Astartes.

- 10 mètres au-dessus de la base :
Banc de 20 cm, formé par l'accumulation de débris variés, dans lesquels on reconnait surtout des Entroques et des coquilles de lamellibranches, le tout dans un ciment ferrugineux'

- puis au-dessus : Calcaire bicolore marneux, à pate pseudo-oolithique

(épaisseur moyenne 25 m)

Cet ensemble marneux donne des dépresssions appellées : Combes.
C'est aussi un niveau de sources.

c) Le Séquanien supérieur

Il est représenté par une masse puissante de calcaires compacts. La partie inférieure est formée de marno-calcaires alternant avec de minces lits de marnes qui renferment de nombreuses térébratules. La partie supérieure est formée par un calcaire compact gris ou blanc à points ocres, assez dur.

(puissance environ 45 à 50 m)

- Aucune coupe n'a pu être levé entièrement. En effet bien que le Séquanien représente une partie assez importante de notre région ses affleurements sont recouverts le plus souvent par des prés ou des forêts et il n'existe aucune belle coupe.

On n'a pu réaliser qu'un échantillonnage assez lâche.

Les différents points où ont été pris les échantillons sont précisés par coordonnées Lambert, les épaisseurs étant données par rapport à la carte topographique au 1/20 000.

Cet échantillonnage a été réalisé du bas de l'étage vers le haut, c'est à dire du Rauracien vers le Kimméridgien et ceci en trois points :

Sortie Est de Naisey : Coupe de Naisey Est : "Le Chardenet" N 1 - N 4

Sortie Sud de Naisey : Coupe de Naisey Sud : Chemin de"sur le Mont" N 5 - N 19

Coupe de Naisey Sud : "La Corvée" N 9a - N 15a

- Fossiles :

Ceux trouvés se limitent à des lumachelles d'Ostrea nana, a des Astartes, des brachiopodes, des pistes de vers et des Encrines (Apiocrinus).

D'autre part des polypiers forment une limite mal définie entre le Rauracien et le Séquanien.

- Principaux affleurements

Le Séquanien affleure principalement dans la partie Sud de la région étudiée.

; Au Nord quelques rares affleurements : Ferme de Chatillon et environ de Belmont.

. Au Sud, le Séquanien s'étend au Nord de l'Anticlinal de la cote d'Anroz et du Grand Peu, donnant une bande continue allant de la Roche Trahon à Granges de Vienney, Naisey et Gonsans. C'est le bord Sud Est du plateau de Nancray.

Il s'étend aussi au Sud de l'Anticlinal de la cote d'Anroz, de l'Hopital du Gros Bois jusqu'à Verrières du Gros Bois. C'est le bord Nord Ouest du plateau d'Ornans.

- Les calcaires conpacts du Séquanien inférieur et supérieur donnent des surfaces structurales, très attaquées par l'érosion. Lapiez , Gouffres; ou des falaises qui resistent bien à l'érosion: Roche Trahon.

Ils sont couverts par des broussailles, de maigres prés ou des taillis.

Le Séquanien noyen, constitue unniveau plus tendre, dégagé par l'érosion et donnant une combe.
C'est un niveau plus ou noins imperméable propre à la formation des mares et de niveauxde sources.

Il sert à la culture, aux prés et à la forêt.

Coupe de la sortie Est de Naisey : "le Chardenet" N 1 - N 4

Coupe effectuée dans la carrière à droite de la route D 104 : Naisey - Gonsans, 400 mètres après le calvaire au lieu dit : "Chardenet".

Coordonnées Lambert approchées : x = 896,20 ;
y =253, 50

Cette carrière représente un ensemble de calcaires compacts blancs, se présentant en bancs sub-horizontaux de 0,50 à 1 m et très attaqués par le gel.

On peut y voir de bas en haut :

1°) Calcaire compact blanc jaune, avec de petits points roses, et des galets intraformationnels plus compacts gris bordés d'une frange rose.

Ech. N 1 Ep. 0,50 m

2°) Calcaire blanc jaune, compact, sublithographique, avec taches ocres dues à de l'oxyde de fer.

Ech. N 2 - N 3 Ep. 2,40 m

3°) Calcaire blanc grisâtre, crayeux, en petits bancs de 5 cm environ, texture très fine, pseudo-oölithique, "ce sont des dépots qui se sont sédimentés à proximité de stations de polypiers et qui sont constitués par leurs débris triturés et éniettés par les vagues" (A. Girardot 1896)

Ech. N 4 Ep. 0,50 m

Epaisseur totale : 3,50 m

+ Cette coupe représente une partie du Séquanien inférieur

Il manque le passage au Rauracien, et le passage avec le Séquanien moyen. A noter le niveau (3°), qui montre des dépots sub-récifeux, donc un coralligène dans le Séquanien inférieur.

Coupe de la sortie Sud de Naisey : chemin de "sur le Mont" : N 5 - N 19

Cette coupe a été effectuée le long du chemin allant de Naisey, au lieu dit "sur le Mont".

Elle commence peu après les dernières maisons de Naisey au niveau de la combe Séquanienne qui est représentée par une dépression marneuse avec des niveaux de sources.

A) Dans la dépression : lieu dit à "Muty",au point : x = 896,00 - y = 253,05 , cote 506.

On peut distinguer les niveaux suivants :

1°) Des marnes bleues comprenant

a) des calcaires lunechelliques, avec débris allongés de coquilles et despistes de vers.

Ech. N 5

b) de véritables lunachelles de coquilles d'Ostrea nana.

Ech. N 6

c) des pistes de vers et des tiges et racines d'Encrines.

Ech. N 7

2°) 10 mètres environ au-dessus des marnes, c'est à dire dans le talus du premier tournant, petit banc de 0,20 m formé par l'accumulation de débris : entroques et coquilles de lamellibranches dans un ciment ferrugineux et passées compactes.

Ech. N 8

3°) Calcaires bicolores marneux, à pate pseudo-oolithique et passées compactes.

Ech. N9

B) Puis dans la cote, à partir du deuxième tournant, on trouve,avec un pendage de 5° Sud, et de direction Nord Est - Sud Ouest, les échantillons suivants :

1°) Calcaire gris compact, cassure lisse, taches ocres.

Ech. N 15 pris au niveau du deuxième tournant (Point : x = 896,40 - y = 253,14)

C'est à dire 20 m au-dessus du banc à débris d'Encrines et de coquilles à ciment ferrugineux N 8.

2°) Calcaire gris compact, cassure un peu grenue, taches ocres.

Ech. N 16 pris avant le troisièmetournant
(Point : x =896,24 - y = 252,92)
C'est à dire 15 m audessus de N 15

3°) Calcaire gris compact, cassure lisse; taches ocres.

Ech. N 17 pris dans le troisième tournant.
(Point : x = 896,22 - y = 252,84)
C'est à dire 10 m au dessus de N 16.

4°) Calcaire gris compact, cassure lisse, taches ocres.

Ech. N 18 pris avant le quatrième tournant.
(Point : x = 896,36 - y = 252,90)
C'est à dire 10 m au dessus de N 17

5°) Calcaire gris compact, cassure lisse, taches ocres.

Ech. N 19 pris dans la quatrième tournant.
(Point : x = 896,48 - y = 252,86)
C'est à dire 10 m au dessus de N 18.

L'échantillonnage s'arrête ici, car après les bancs se redressent pour former le synclinal à flanc renversé sur lequel chevauche l'Anticlinal de la cote d'Anroz.

+ Cette coupe représente le Séquanien moyen et supérieur.

A) représente le Séquanien moyen, mais on voit mal le passage au Séquanien supérieur.

B) représente le Séquanien supérieur, mais il manque le passage au Kimméridgien.

Coupe de la sortie Sud de Naisey : "la Corvée". N 9a - N 15a

Coupe effectuée sur le chemin allant de Naisey à la Ferme de Pré Chemoz, au lieu dit : "la Corvée".

Elle commence au point de coordonnée Lambert : x = 895,25 y = 252,70; cote 495, c'est à dire au dessus des marnes bleues.

Les couches affleurent avec un pendage de 8° Sud et une direction Nord Est - Sud Ouest.

On peut distinguer

1°) Calcaire en petits bancs de 0,05 m à 0,10 m
Calcaire bicolore marneux à pate pseudo-oolithique et passées compactes.

Ech. N 9a Ep. 1,10 m
Cet echantillon correspond à l'échantillon N 9.

2°) Banc plus compact gris, avec passées grumeleuses ocres. Astartes.

Ech. N 10a Ep. 0,50 m

3°) Banc plus marneux gris avec empreintes de Brachiopodes.

Ech. N 11a Ep. 1 m
(Il faut rapprocher de ce banc, les fossiles reccueillis au lieu dit :"Champs Lambert")

4°) Banc massif de calcaire compact gris jaune.

Ech. N 12a Ep. 0,60 m

5°) Inter banc plus tendre. Calcaire bicolore avec pate grumeleuse et passées compactes.

Ech. N 13a Ep. 0,80 m

6°) Calcaire gris compact, cassure un peu grenue.

Ech. N 14a

7°) Calcaire gris compact, cassure lisse, taches ocres.

Ech. N 15a
Cet échantillon correspond à peu près à N 15.

+ Cette coupe qui se situe au dessus des marnes bleues de la combe Séquanienne représente le passage du Séquanien moyen au Séquanien supérieur, et elle permet de compléter la coupe précédente : Coupe de la sortie Sud de Naisey : "sur le Mont".

6°) Kimméridgien j 8

Le seul affleurement de Kimméridgien que l'on apu noter dans la région étudiée, se situe à l'extrémité Sud Est de la carte, c'est à dire en bordure du Camp du Valdahon, au lieu dit : chez Devisot, à 1 km au Nord d'Etalans.

Cet affleurement se présente sous forme de triangle
limité au Nord Ouest par une faille qui le met en contact avec le Séquanien moyen,
au Sud par la limite de la feuille
au Nord Est par la bordure Ouest du camp du Valdahon.

D'après les travaux effectués sur la feuille d'Ornans, par M. Dreyfuss (1959), il s'agirait d'une pincée de Kimméridgien limitée sur ses bords par deux failles de direction Nord Est - Sud Ouest et mettant en contact Séquanien et Kimméridgien.

Les affleurements sur notre terrain sont très réduits; c'est un calcaire blanc jaunâtre, compact, à cassure lisse.

Mais en bordure de la route N 461 : l'Hopital du Gros Bois - le Valdahon, dans le virage de la cote 596,5 ceux ci sont plus importants.

- Ce sont des calcaires marneux jaunes, à structure feuilletée se débitant en parallélépipèdes.

- Des calcaires grumeleux gris jaune, pseudo-oolithiques, avec taches ocres d'oxyde de fer; quelques grains de glauconie.

Nous pouvons noter de nombreux débris de lamellibranches du genre Trichites et Pinnigera.

+ Nous sommes en présence du Kimméridgien inférieur, mais le passage au Séquanien manque.

*
* *

Avec cet étage se termine la série JURASSIQUE de la région de L'hopital du Gros Bois - St Juan.

*
* *

II - DEPOTS TERTIAIRES ET QUATERNAIRES

----------oOo----------

Le Crétacé n'étant pas représenté dans notre région, les dépôts Tertiaires et Quaternaires se trouvent en discordance sur le Jurassique.

Ce sont essentiellement des dépôts continentaux.

Mais dans notre région, rien ne nous permet de les dater avec précision. Nous leur donnerons un âge relatif par comparaisonavec des dépôts similaires, mieux datés du Haut Jura, et en se référant aux auteurs ayant déjà travaillé sur ces questions.

Nous les décrirons en commencant par les plus anciens et en allant vers les plus récents.

A) Sidérolithique

Ce sont des grains de limonite de formes très irrégulières et de grosseurs variables.

Ils sont pour la plupart arrondis, presque sphériques. Leur taille allant de quelques millimètres de diamètre à la grosseur d'un oeuf de pigeon.

On les trouve à la surface du sol, donnant dans les calcaires du Jurassique des poches ou nids, toujours très restreints, dont les éléments sont inadhérents et séparés par une gangue argileuse.

Nous avons pu les observer formant près de Verrières du Gros Bois, une poche ; lors des travaux d'adduction d'eau le long de la RN 492 entre la Ferme du Grand Pré et la Maison forestière, au lieu dit : "Pré Roussot, près du point 555.

Si on se réfère à : A. Merle (1905), on voit que ces formations étaient qualifiées de minerais en grains. Et que les propriétaires du sol extrayaient souvent eux-mêmes le minerai pour le vendre aux maitres de forges. Suivant la profondeur, l'extraction se pratiquait, tantôt à ciel ouvert, tantôt par puits autour desquels on excavait jusqu'à menace d'éboulement,les puits étant comblés après abandon et on en forait d'autres à côté, jusqu'à complet épuisement du gite.

Ce minerai servait à alimenter le haut foruneau de la Grace-Dieu, et venait renforcer les minerais de fer Aalénien d' Aissey.

Les principaux gites signalés pour notre région sont :

- Orsans
- Gonsans
- Cotebrune.

Ce sidérolithique provient d'une altération superficielle qui ayant attaqué le calcaire a donné lieu à une décalcification, puis au remaniement par les eaux des éléments ferreux et argileux. Le résultat a été la formation d'argile à pisolithes ferrugineux.

On peut placer cette altération à l'Eocène, comparativement aux dépôts sidérolithiques mieux datés de la région de Montbéliard. (Feuille de Montbéliard au 1/80 000).

B) Formations superficielles Argileuses. R

Ce sont des dépôts d'argile jaunâtre ou rouge, avec ou sans débris siliceux, se présentant en placages discontinus plus ou moins importants sur le Jurassique.

On peut distinguer deux types principaux.

1°) Terres Rouges.

Ces dépôts sont représentés par une argile de couleur rouge très foncée. Ils recouvrent la roche en place sur une épaisseur plus ou moins grande.

On peut les voir sur l'anticlinal de la cote d'Anroz aux lieux dits : "les Essarts, au Gros Rang, la Chardonnerie et sur le Mont", reposant sur le Jurassique moyen de la surface d'Ornans.

Ils proviennent d'une altération des calcaires et n'ont pu s'élaborer qu'à la faveur d'un climat chaud. Ce sont des Paléo-sols, peut être pas rigoureusement en place, mais pouvant avoir subi un léger transport.

2°) Argiles à Chailles

Ce sont des dépôts d'argile jaunâtre ou rouge, fenfermant de nombreux débris siliceux soit sous forme de nodules ou chailles, soit sous forme d'organismes , donnant des placages discontinus, plus ou moins étendus.

Les chailles révélent des degrés d'altération différents. On trouve des chailles anguleuses ne portant aucune trace d'altération voisinant avec des chailles légérement altérées et avec d'autres très altérées et poreuses ou pulvérulentes.

Ces chailles sont localisées

- soit au voisinage d'affleurements d'Argovien, dans le cas de la surface d'Ornans:

. près de l'Hopital du Gros Bois : dans le fossé Oxfordien du Gros Bois, à la Lanternière et à la Combe Pettart.

. près de Verrières du Gros Bois : flanc Sud du Petit Mont (Pré dernier et Pré Gras)
Ferme de Raseberge et étangs du Leubot.

- soit sur les terrains les plus divers de la surface de Montrond.

. près de Naisey, au dessus de Pré Chemoz et bois de la Roche Trahon,

. aux environs de Bouclans et d'Osse,

. dans la forêt de l'Aiguillon et près d'Adam les Passavant.

* Examinons successivement ces deux cas :

a) Argiles à chailles de la surface de Montrond.

Le fait de rencontrer ces chailles sur les terrains les plus divers indique un transport certain de ces dépôts.

D'après M. Dreyfuss et L. Glangeaud (1950 b), on peut admettre qu'elles doivent résulter de la destruction progressive, par l'érosion remontante, du bord Nord Ouest de la surface d'Ornans, par les cours d'eaux aplanissant celle de Montrond. Le plateau correspondant à la première est en effet constitué principalement par le Jurassique supérieur, alors que le Jurassique moyen domine sur la plateforme de Montrond.

Le travail de l'eau ayant dégagé de nombreux affleurements d'Argovien, les chailles de cet étage ont été transportées par les eaux, et on les trouve actuellement éparpillées sur le sol comme les témoins plus ou moins usés des anciennes circulations.

Cette érosion remontante de la surface d'Ornans, donnant la surface de Montrond se serait réalisée au Pontien.

- On peut d'ailleurs rapprocher de cette formation les placages d'alluvions siliceuses d'origine vosgienne de la plateforme de Montrond signalés par G. Boyer (1885).

Celui ci note la découverte :

à Naisey, "à une altitude de 500 m, d'un quartzite de petite dimension et d'un fragment de grès bigarré.
... se trouvant dans un dépôt ferrugineux rougeâtre, sorte de terre limoneuse, englobant des débris de chailles siliceuses et de concrétions ferrugineuses."

à Nancray, "d'un autre quartzite gros comme les deux poings."

et par M. Dreyfuss et L. Glangeaud (1950 b)

au Nord de la vallée du Doubs à Auxon Dessus et dans le faisceau bisontin, au bois du charbonnier (300 m) et à la batterie Rolland (510 m).

b) Argiles à chailles de la surface d'Ornans.

Ces chailles se trouvent à proximité d'affleurements d'Argovien. Elles sont sub en place provenant d'un remaniement sur place de l'Argovienauquel elles empruntent ses fossiles et ses nodules siliceux.

Les argiles rouges dont il a été question plus haut et qui proviennent aussi d'un remaniement sur place, mais qui ne possédent pas d'éléments siliceux, sont peut être contemporaines.

Ce remaniement a pu commencer à s'exercer lors de la formation de la surface d'Ornans, donc à partir du Miocène moyen. Mais nous n'avons pas de preuves tangibles pour le dater, car nous ne trouvons pas de galets vosgiens. Cependant cet âge peut être plus récent;: Pontien ou même Pliocène. Il n'est sans doute pas Quaternaire car cette altération n'a pu se faire que sous un climat chaud et humide, différent du climat actuel et plus encore de celui du début du Quaternaire (Glaciations).

Il ne faut pas oublier cependant que ces argiles à chailles ont pu être remaniées et modifiées postérieurement au Pontien, et il devient alors très difficile de rétablir leurs relations primitives.

- Nous ne pouvons donc que nous contenter d'une approximation en datant : la plus grande partie des argiles à chailles et les galets Vosgiens de la surface de Montrond, du Pontien ; et les Argiles rouges et les argiles à chailles de la surface d'Ornans, d'une période allant du Miocène moyen au Pliocène.

C) Formations Quaternaires

1°) Périglaciaire Py

On peut distinguer deux types de dépôts périglaciaires:

les cailloutis soliflués
les éboulis calibrés (groise)

Ces dépôts sont dus au fait qu'après la dernière glaciation datant du Wurm, au maximum d'extension des glaciers semble avoir succédé dans le Jura une période sèche et froide donnant naissance à des phénomènes périglaciaires.

a) Cailloutis soliflués

Ils sont constitués par des éclats de roches à angles émoussés, plats en général et de quelques centimètres de plus grand diamètre. Ils sont pour la plupart empilés, ce qui évoque un litage, mais il n'y a pas de classement. On note des cailloux dressés et de nombreux fossiles empruntés à l'Argovien. Le matériel fin fait défaut.

Ceux-ci sont visibles à l'Est de notre région entre la limite Nord du Camp du Valdahon et Chaux les Passavant. Ils donnent une nappe s'étendant sur les marnes Oxfordiennes de la cuvette de Tantouman, sur une épaisseur de 2 m maximum.

Dans cette nappe de cailloutis on peut voir, au point (x = 902,93 - y = 254,65) une dépression à peu près circulaire en pente douce, semblable à une doline. Elle serait due à une ancienne lentille de glace qui aurait fondu tardivement.

D'après J. Tricart : (cours de Géomorphologie), on peut expliquer ainsi l'évolution du phénomène : "Accumulation locale de glace sous forme de lentille dans les couches superficielles du sol, qui sont peu à peu distendues et soulevées en butte. Croissance de la butte tant qu'il y a des apports d'eau et tant qu'elle est protégée du dégel par sa couverture végétale. Puis lorsque la croissance devient trop rapide, on a une fissuration du sommet des buttes qui "craquent" sous l'effet de la pression. Par les fissures, meilleure pénétration de la chaleur estivale et fusion progressive de la glace en son centre ; formation d'un cratère, entouré par un bourrelet correspondant au bord de la butte. Puis ce cratère tend à se réduire à son tour par cryoturbation des bourrelets, la topographie devient de plus en plus unie, et il reste une sorte de doline à pente douce, occupée par une mare temporaire."

Cette dépression est à rapprocher de celles observées aux environs de Besançon, en bordure du Marais de Saône, et interprétées de la même façon par la fonte tardive de lentilles de glace. (communication orale de M. Dreyfuss).

b) Eboulis calibrés (Groise)

Ce sont des formations de pente, laissant voir des éléments bréchiques, calibrés, mêlés à une argile rougeâtre, plus ou moins recimentés. Ils présentent des caractères particuliers qui les distinguent des éboulis ordinaires ou éboulis de pente, que l'on trouve à peu près au pied de chaque falaise dans le Jura.

A savoir : valeur de la pente : plus faible dans la plupart des cas. Ce qui exclut leur genèse par l'action de la seule gravité.

disposition des matériaux : peu ou pas de triage du haut en bas, tandis que dans les éboulis ordinaires les gros blocs se rassemblent à la base.

On trouve cette groise :
- Dans la vallée de l'Audeux en aval de la Grace-Dieu
- Au pied du calvaire de St Juan
- sur la droite de la route : Ornans - Gonsans, avant la maison forestière.
- vers Bouclans sur les bords du talweg du ruisseau du Gour
- sur le bord Nord Est de la cuvette de Tantoulan, lieu dit "la Montée".

Dans la vallée de l'Audeux et au pied du calvaire de St Juan, cette groise est constituée exclusivement par de la Grande Oolithe ou le sommet des Calcaire à Entroques.

Près de la maison forestière, à Bouclans et dans la cuvette de Tantoulan, elle provient du Rauracien supérieur ou du Séquanien inférieur.

2°) Alluvions modernes Fz.

Elles se trouvent dans les vallées actuelles.

- Vallée de l'Audeux.

Elles sont visibles en aval d'Orsans et en aval de la Grace-Dieu. Ce sont des dépôts peu importants, quicorrespondent

à la surface occupée par le lit majeur et mineur. Ce sont essentiellement des alluvions calcaires mal calibrées d'origine locale, avec parfois quelques passées plus limoniteuses.

D. Nicot (1961) a signalé, dans le cours supérieur de l'Audeux, en amont de Brémondans des alluvions anciennes.

- Vallée du Gour et du Guisin

Ce sont des alluvions actuelles formées pour leur majeur partie, surtout en aval d'Ambre, par des limons qui donnent des marécages.

3°) Tufs U

De petits dépôts de Tuf sont à signaler dans le lit de l'Audeux, au niveau de la cascade qui se trouve en amont du Moulin de la Grace-Dieu.

D'autre part des Tufs peuvent se former en petites quantités par l'eau qui goutte des falaises (Moulin de la Grace-Dieu).

*
* *

T E C T O N I Q U E

Les caractères généraux de la région de l'Hopital du Gros Bois - St Juan sont déterminés par un réseau de fractures orientées du Sud Ouest vers le Nord Est, qui la découpent en compartiments distincts. (Planche 3)

Le plus important de ces accidents est le chevauchement de l'Hopital du Gros Bois - St Juan. Celui-ci scinde la région étudiée en deux parties :

- au Nord-Ouest, le secteur chevauché représenté par le plateau de Montrond-Nancray,

- au Sud -Est, le chevauchement et son flanc normal ou plateau d'Ornans - Valdahon.

Le plateau d'Ornans est découpé à son tour en plusieurs secteurs.

- un compartiment effondré, limité par deux failles parallèles orientées Sud Ouest - Nord Est ou Pincées de la Grace-Dieu.
- une région à structure anticlinale, limitée au Nord par une faille orientée Ouest-Est ou Région de Passavant.

Nous pouvons donc distinguer quatre secteurs que nous allons étudier successivement :

. le Plateau de Nancray
. le chevauchement de l'Hopital du Gros Bois - St Jua
. la pincée de la Grace-Dieu
. la région de Passavant.

Nous donnerons .

Une description structurale,
Une description Morphologique
Un essai d'interprétation de l'évolution tectonique.

I - DESCRIPTION STRUCTURALE

--------oOo--------

(Planches 4 - 5 - 6 - 7)

A) Le Plateau de Nancray

Lorsque venant de Besançon, on aborde ce premier secteur, par la région de Naisey ou de Bouclans, on se trouve sur un grand plateau qui est le premier replat dominant au Sud la vallée du Doubs et qui culmine entre 400 et 450 m.

C'est le plateau de Nancray - Marais de Saône.

Il représente une sorte de cuvette à fond plat comprise entre le faisceau Bisontin et la ride de Mamirolle - l'Hopital du Gros Bois - St Juan.

Il est formé dans sa majeure partie par les calcaires du Rauracien sub-horizontaux. Cependant si on l'examine un peu plus en détail on peut noter dans la région étudiée, en allant du Nord au Sud, tout un ensemble de terrains allant du Bathonien jusqu' au Séquanien,à pendage à peu près monoclinal et dirigé vers le Sud Ouest.

C'est ainsi que le Bathonien affleure en surface structurale dans le Bois de la Faye et dans le Grand Bois. Cette surface structurale est bordée par une dépression en arc de cercle à concavité tournée vers le Nord, c'est la Combe callovo-oxfordienne, jalonnée par les villages de Glamondans - Aissey - St Juan et Adamles Passavant. A cette dépression fait suite un relief de côtes formé par l'Argovien et couronné par le Rauracien. Celui-ci s'étend ainsi en surfact structurale orientée vers le Sud- Ouest et portant les villages de Osse - Vauchamps - Bouclans - Cotebrune et Gonsans. Il doit être affecté par de faibles ondulations internes, ainsi que peut en témoigner la petite dorsale Argovienne

de Parts les Damoisey, orientée vers le Sud-Ouest. Quant au Séquanien il représente les terrains les plus jeunes de ce plateau, si on excepte les argiles à chailles et les galets siliceux que l'on peut trouver à sa surface. Il s'étend au Sud-Est en bordure de la ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan, portant les villages de Gonsans, Naisey et Granges de Vienney.

La limite, plateau de Nancray, chevauchement de l'Hopital du Gros Bois - St Juan, a été affectée lors des plissements et les couches du plateau se redressent à la verticale sur sa bordure (Roche Trahon, Combe du chateau, Combe Pécote) laissant ainsi affleurer successivement en position verticale ou même légérement renversée, le Séquanien, le Rauracien, l'Argovien, et, l'Oxfordien. (Ce renversement est bien visible dans la combe Belin).

Cette disposition tectonique donne à ce plateau l'aspect d'une cuvette à fond plat et à bords verticaux au Sud et Sud Est.

On peut noter enfin à la surface de ce plateau:

-Un petit mouvement anticlinal situé au Nord de Granges de Vienney au lieu dit; Bois de Tête Ronde.
Cet anticlinal à coeur Argovien est orienté vers l'Est - Nord Est.

- Deux zones de broyages orientées approximativement Ouest-Est. Une immédiatement au Nord de l'Anticlinal du Bois de Tête Ronde, l'autre au Sud-Est de la ferme Duffait.

- D'autre part, la partie Nord-Est de ce plateau, au lieu dit Combe Werbaux, vers St Juan, est affectée par un petit fossé d'effondrement orienté Sud Ouest - Nord Est.

A la faveur de cette petite dépression qui atteint au maximum une valeur de 25 à 30 m, de rejet, un petit peu d'Oxfordien reposant sur du Callovien est ainsi conservé au sein de la surface structurale Bathonienne.

Tous ces petits accidents ont du se produire lors des plissements, à la suite de phénomènes de réajustements ou de résistance des couches sous l'effet des poussées.

B) le chevauchement de l'Hopital du Gros Bois-St Juan

Le chevauchement de l'Hopital du Gros Bois - St Juan correspond à une série d'accidents en relais qui se développent sur une distance de 18 km environ, et orientés du Sud Ouest au Nord Est.

Ces accidents correspondent à une ligne de crête culminant aux environs de 700 m et séparant deux grands plateaux. Le plateau de Nancray déjà décrit ci-dessus, situé au Nord-Ouest à une altitude de 450 à 500 m, et le plateau d'Ornans situé au Sud-Est à une altitude de 550 à 600 m.

Voyons cette série d'accidents en partant du Sud Ouest et en allant vers le Nord Est.

1°) l'Anticlinal de la cote D'Anroz
   a) Bois du Tartre
   b) Anticlinal de la cote d'Anroz proprement dit
      - Chevauchement : Combe du chateau aux rochers
      - Terminaison périclinale des Chasaux
      - Flanc Sud de l'Hopital du Gros Bois à Verrières du Gros Bois
      - Champ de fracture de Granges de Vienney

2°) l'Anticlinal du Grand Peu
   - Chevauchement : vallon de la Ferme Duffait
     Combe Pécote
   - Terminaison périclinale de Gonsans
   - Flanc Sud : Gersier
     Ferme Raseberge
     Leubot

3°) l'Anticlinal du Bois d'Onchaux et de Granges du Mont.
   a) zone de Magny Chetelard
   b) Vallée de l'Audeux
   c) Grange du Mont

4°) l'Anticlinal de Saint Juan
   Calvaire de Saint Juan

5°) l'Anticlinal d'Adam les Passavant
   Coupe sur la D 19 Pont les Moulins - Passavant

1°) L'Anticlinal de la cote d'Anroz

a) Bois du Tartre (Planche 7 figure 1)

Le chemin vicinal allant de l'Hopital du Gros Bois à Granges de Vienney coupe dans le sens transversal un anticlinal orienté grossièrement de l'Ouest vers l'Est. C'est l'anticlinal du Bois du Tartre, qui termine vers l'Est le chevauchement de Mamirolle.

- L'accident (chevauchement de Mamirolle), se présente ici comme une faille sub-verticale qui supprime une partie du flanc Nord de l'anticlinal, mettant en contact au niveau de la route le Bathonien avec l'Oxfordien. En continuant la route vers le Nord, faisant suite à l'Oxfordien qui détermine une combe, on trouve une petite crête, appellée : Roche Trahon, formée par l'Argovien et le Rauracien qui pend à 25° Nord, puis le Séquanien qui tend bientôt à devenir horizontal.

Ces couches forment le bord Sud du plateau de Nancray relevé au contact de l'accident de Mamirolle et de l'Hopital du Gros Bois.

- En remontant vers l'Est la combe Oxfordienne, dégagée par l'érosion entre le bois du Tartre au Sud et la Roche Trahon au Nord, on voit apparaitre la Dalle Nacrée avec un pendage de 25° Nord, alors que les couches Argovo-Rauraciennes de la Roche Trahon se redressant à 90° ; l'accident tend donc à disparaitre pour être remplacé par le flanc Nord d'un anticlinal coffré. Cet anticlinal est alors affecté par une deuxième faille orientée Nord Est - Sud Ouest qui met en contact le Bathonien, formant une falaise d'une vingtaine de mètres, avec l'Oxfordien qui donne une deuxième combe orientée Nord Est - Sud Ouest et qui se greffe sur la première avec un angle de 45°environ.

Cette faille ne tarde d'ailleurs pas à s'amortir vers le Sud Ouest, alors qu'elle se développe vers le Nord Est en donnant le chevauchement de la combe du chateau.

- Quant au flanc Sud de cet anticlinal à coeur Bathonien il s'abaisse vers le Sud, laissant apparaitre un petit synclinal de

Callovien, puis le pendage se relève un petit peu et le Bathonien s'étend en surface structurale sub-horizontale jusqu'à la RN 461 : Mamirolle - l'Hopital du Gros Bois.

Les couches plongent alors régulièrement vers le Sud et laissent affleurer le Callovient et l'Oxfordien qui détermine une belle combe allant jusqu'à Trépot, puis le Jurassique supérieur.

b) Anticlinal de la cote d'Anroz proprement dit

Faisant suite vers l'Est à l'anticlinal du Bois du Tartre qui est lui même la terminaison de l'anticlinal de Mamirolle, se trouve un anticlinal orienté vers le Nord Est, c'est l'anticlinal de la cote d'Anroz proprement dit, à coeur de Bajocien inférieur (calcaire à Entroques).

Dans l'ensemble il s'agit d'un anticlinal à flanc Sud tranquille et à flanc Nord plus ou moins renversé et chevauchant sur les couches du plateau de Nancray.

le chevauchement. Il est bien visible en deux points principaux :

La combe du chateau aux rochers

- La combe du chateau (Pl 7 ; fig. 7)

La combe du chateau est située à l'Est de Granges de Vienney et au Sud de Naisey.

En allant de Naisey vers l'anticlinal de la cote d'Anroz on peut voir les couches sub-horizontales du Jurassique supérieur du plateau de Nancray se replier brutalement en donnant un synclinal à flanc sub-vertical ou renversé. Dans la partie renversée, le Séquanien, le Rauracien puis l'Argovien apparaissent. A ce synclinal, à flanc vertical, fait suite un léger mouvement anticlinal à coeur Oxfordien, dont la terminaison périclinale est bien visible au Sud de la combe. C'est ce coeur Oxfordien qui, dégagé par l'érosion, donne la dépression appellée combe du Chateau. Et on peut voir reposer sur les marnes Oxfordiennes, en allant du Nord vers le Sud, les couches renversées puis verticales du Bajocien inférieur, du Bajocien supérieur, et, du Bathonien, plus ou moins laminées qui constituent le flanc Nord de l'anticlinal chevauchant.

- aux rochers (Pl. 7, fig. 10)

Le synclinal à flanc redressé de la combe du chateau est toujours bien visible en allant vers le Nord Est et au lieu dit : aux rochers, c'est à dire à l'Est de Naisey, on peut voir reposant sur les couches verticales du Jurassique supérieur, le Callovien avec un pendage renversé de 10° Sud Est, puis, lui faisant suite vers l'Est, le Bathonien avec un pendage variant de 45 à 90°, le tout formant un petit amas de rochers, ainsi que l'indique le nom du lieu dit, en avant de la falaise.

On pourrait envisager ceci comme un paquet glissé venant de la falaise qui fait suite. Mais celle-ci est formée par le Bajocien supérieur vertical, ou sub-vertical. Il faut donc considérer cet accident, comme une sorte de "Klippe" marquant en cet endroit le front du chevauchement.

Le chevauchement est donc évident de la combe du chateau aux rochers, et le contact anormal se fait le plus souvent par l'intermédiaire des marnes Oxfordiennes qui par leur malléabilité ont du faciliter le glissement des terrains.

Terminaison périclinale des Chasaux (Pl 7, fig. 11)

En continuant à suivre le chevauchement vers le Nord Est, le synclinal à bord vertical du plateau de Nancray s'ouvre et le chevauchement diminue d'importance. La faille devient verticale et se termine un peu avant les Chasaux, laissant apparaitre sur le Bathonien,le Callovien et l'Oxfordien. Les pendages passent de 90° à 30° et on assiste à la fermeture périclinale de l'anticlinal.

Cette fermeture est toutefois affectée au Sud par une deuxième faille qui fait disparaitre une partie de la Dalle Nacrée au niveau où la route nationale 492 de Verrières du Gros Bois à Gonsans coupe la pointe de l'anticlinal, nous avons alors en contact le Bathonien avec l'Oxfordien du flanc Sud.

Puis cet Oxfordien du flanc Sud tourne et rejoint aux Chasaux celui du flanc Nord formant ainsi l'anticlinal de la cote d'Anroz.

Flanc Sud de l'Anticlinal de la cote d'Anroz

Faisant suite au flanc Nord chevauchant de l'Anticlinal de la cote d'Anroz à coeur de Bajocien inférieur, nous trouvons les calcaires du Bajocien supérieur qui culminent à 715 m aux Essarts et à 701 m à la Chardonnerie.

Une petite faille parallèle à l'axe du chevauchement affecte d'ailleurs celui-ci au dessus de la combe du chateau, donnant lieu à un redoublement de série et laissant apparaitre un petit peu d'Aalénien.

Puis la retombée de l'Anticlinal est d'une uniformité parfaite laissant apparaitre successivement le Bathonien, le Callovien et l'Oxfordien qui dessine une combe allant de Verrières du Gros Bois à l'Hopital du Gros Bois.

Un petit ressaut s'inscrit alors dans la topographie, c'est le Petit Mont formé par les calcaires du Jurassique supérieur Le pendage devient très faible, et ces calcaires affleurent en surface structurale donnant un deuxième plateau ou Plateau d'Ornans qui culmine à 550 ou 600 m.

Ce plateau dans la région étudiée est affecté par un léger bombement anticlinal marqué par la dorsale Rauracienne du Grand Pré orienté vers le Sud Ouest et par deux failles orientées Nord Est - Sud Ouest.

La première ou celle du Greffier, joue dans les calcaires du Séquanien.

La seconde ou celle de Devisot, met en contact le Kimméridgien qui se trouve dans un petit fossé d'effondrement avec les calcaires du Séquanien.

Champ de fractures de Granges de Vienney (Pl. 7, fig. 3)

Si nous continuons à suivre le flanc Sud de l'anticlinal de la cote d'Anroz en allant vers l'Ouest, nous voyons que celui-ci, au niveau de la transversale : l'Hopital du Gros Bois - Granges de Vienney est affecté par un réseau de fractures parallèles les unes aux autres et orientées Sud Ouest - Nord Est.

Cette région correspond à une sorte de charnière dans l'Anticlinal, en effet à la direction Ouest - Est de l'Anticlinal du Bois du Tartre, fait suite la direction Sud Ouest - Nord Est de l'anticlinal de la cote d'Anroz.

Ces failles sont au nombre de cinq ; et en allant de l'Ouest vers l'Est :

- La première affecte à l'Est l'anticlinal du Bois du Tartre, et nous lui donnerons le nom : Faille du bois du Tartre ; elle se trouve à 550 m d'altitude.

- Les deux suivantes déterminent un fossé d'effondrement qui s'étend à travers la forêt du Gros Bois; du Bois du Tartre à la RN 461 : Mamirolle - l'Hopital du Gros Bois, nous l'appellerons : Fossé d'effondrement du Gros Bois ; l'altitude moyenne de ce fossé étant de 600 m.

- Les deux dernières donnent un autre fossé d'effondrement situé plus haut à 650 m d'altitude, parallèle au premier et que nous appellerons : Fossé d'effondrement de Pré de Rantechaux.

Décrivons ces failles successivement :

- Faille du Bois du Tartre.

Ainsi que nous l'avons déjà noté, cette faille met en contact le Bathonien du Bois du Tartre, avec de l'Oxfordien que l'on peut rattacher à l'anticlinal de la cote d'Anroz et qui pend à 25° Est. Le Bathonien donne une falaise d'une vingtaine de mètres, alors que l'Oxfordien a été dégagé en combe par l'érosion.

En allant vers le Sud Ouest, cette faille diminue d'importance, mettant en contact le Callovien et l'Oxfordien, puis elle joue un petit peu dans le Callovien et s'amortit.

Par contre, nous pouvons la prolonger ves le Nord Est où elle se rattache au chevauchement de la cote d'Anroz, cependant elle est assez difficile à suivre sur le terrain car elle est recouverte bien souvent par des dépôts superficiels qui masquent les affleurements.

Cette faille représente le début du chevauchement de la cote d'Anroz.

- Fossé d'effondrement du Gros Bois

Celui-ci s'étend de la RN 461 jusque vers Granges de Vienney dans le Bathonien du Gros Bois, qui fait jonction entre celui du Bois du Tartre et celui de la cote d'Anroz.

En allant du Sud Ouest au Nord Est, on voit apparaitre successivement, l'Argovien, l'Oxfordien et le Callovien . Ce Callovien dessine un petit mouvement anticlinal en avant de la faille qui borde le fossé à l'Est. Ce mouvement anticlinal laisse supposer que cette faille est chevauchante, elle semble d'ailleurs prendre en relais la faille du Bois du Tartre, donnant un petit décrochement au front du chevauchement.

N. B. : A l'Est duchemin allant du fossé du Gros Bois à Granges de Vienney, on a pu voir, à la faveur d'une tranchée, les couches verticales du Rauracien et de l'Argovien de l'Extrémité Est de la Roche Trahon chevaucher par l'intermédiaire d'une forte brèche de faille, sur les marnes et les calcaires marneux du Séquanien moyen incliné à 20° vefs le Sud Est.

Mais comme le reste de la Roche Trahon, semble en place, il faut considérer cette partie Est de la Roche Trahon comme formant une écaille poussée à l'avant du front de chevauchement à la suite des mouvements tectoniques.

- Fossé de Pré de Rantechaux

Celui-ci s'étend parallèlement au fossé du Gros Bois, donnant un petit synclinal à coeur oxfordien au milieu du Bathonien de la cote d'Anroz.

+ Ces deux fossés doivent être considérés comme dus à des effondrements,postérieurs au chevauchement,s'étant produit lors de phénomènes de réajustement qui ont suivi les poussées.

2°) L'Anticlinal du Grand Peu

A deux kilométres environ à l'Est de Naisey et parallèlement à la D 104 : Naisey - Gonsans, commence le chevauchement du Grand Peu qui relaie vers le Nord le chevauchement de la cote d'Anroz.

C'est un anticlinal chevauchant à coeur Bathonien, et orienté lui aussi vers le Nord Est.

Chevauchement

Examinons le en deux points principaux :
Le vallon de la Ferme Duffait
La combe Pécote.

- Vallon de la Ferme Duffait. (Pl 7, fig. 11 et 13)

Le début de ce chevauchement est très net dans la région où le synclinal à flanc redressé du plateau de Nancray tend à redevenir normal et se perd en hauteur donnant lieu à une terminaison périsynclinale. Les pendages passent de 90° à 60° puis à 30° et on voit apparaitre dans la colline, sous le Séquanien, le Rauracien, l'Argovien et l'Oxfordien qui a donné lieu à d'anciennes exploitations. (Ces marnières sont bien visibles en bordure du chemin allant de la Ferme Duffait aux Chasaux, lieu dit : Pierre Pertuis).En contre bas, le Séquanien horizontal du plateau de Nancray, s'étend dans les prés.

Ce chevauchement se confirme dans le vallon de la Ferme Duffait où l'on voit le Callovien de la terminaison périclinale se redresser et venir chevaucher suivant un plan incliné à 45° le Séquanien du plateau de Nancray (lieu dit le Touillon), puis en suivant l'accident vers le Nord, on voit les pendages passer à 90°, alors que le flanc Sud pend tranquillement à 20°.

C'est alors qu'une faille orientée Nord.Nord Est - Sud. Sud Ouest vient rompre l'uniformité de l'anticlinal du Grand Peu et longeant le synclinal du plateau de Nancray sur son flanc Est, vient se perdre sous le chevauchement de la cote d'Anroz. C'est la faille de Pierre Pertuis qui donne lieu à un redoublement de série.

- Combe Pécote (Pl. 7, fig. 14)

A partir du point où la faille de Pierre Pertuis et la faille du chevauchement se rejoignent, celui-ci perd de son importance. La faille devient sub-verticale et un petit peu de Callovien vertical apparait au contact avec le Séquanien. C'est alors que les couches du Jurassique supérieur du plateau de Nancray se redressent, comme sous le flanc Nord de la cote d'Anroz, laissant affleurer dans une petite boutonnière le Rauracien et l'Argovien verticaux. Puis le contact anormal se maintient entre le Séquanien et l'Oxfordien jusqu'à aux premières maisons de Gonsans. L'accident étant marqué par une combe suivie par un chemin de champ.

Terminaison périclinale de Gonsans (Pl. 7, fig. 15 et 16)

Sous les premières maisons du village apparaissent l'Argovien et le Rauracien pendant à 70° vers le Nord Ouest, et qui viennent se mettre en contact avec le Séquanien sub-horizontal du plateau.

L'anticlinal du Grand Peu s'ennoie, donnant une terminaison périclinale bien marquée dans le village par la combe Oxfordienne.

Mais la jonction de l'Oxfordien du flanc Sud, et de celui du flanc Nord ne se réalise pas complétement, car une faille orientée elle aussi vers le Nord Est : Faille du Bois d'Onchaux, coupe tangentiellement le bord Est de l'Anticlinal. Cette faille peut être considérée comme le prolongement de la faille des Chasaux, et elle relaie, vers le Nord, le chevauchement du Grand Peu.

Mais un peu au Nord de Gonsans, au lieu dit : Bois de la Morte Terre, la terminaison périclinale de l'anticlinal se trouve prise entre deux failles : une à l'Ouest, prolongation de la faille de chevauchement, une à l'Est, faille du bois d'Onchaux ; les couches se trouvent un peu déformées, ce qui se traduit par un léger relèvement de l'axe faisant apparaitre de nouveau l'Argovien. Puis la faille du chevauchement s'amortit et il ne reste plus que la faille du bois d'Onchaux mettant en contact le Bathonien de Magny Chatelard, avec le Rauracien et l'Argovien de la terminaison périclinale. (Ce contact est bien visible un peu au dessus de Gonsans à gauche de la D 30 près de la statue de la Vierge.)

Flanc Sud (Pl. 7 fig. 13)

Le flanc Sud de l'anticlinal du Grand Peu offre une retombée tranquille qui laisse affleurer l'Oxfordien en une grande combe qui s'ouvre du Sud de Gonsans jusqu'aux Chasaux.

Cependant en plus de la faille de Pierre Pertuis qui affecte le Grand Peu à l'Ouest deux autres petites failles orientées parallèlement à la faille de Pierre Pertuis donnent un petit fossé d'effondrement qui a conservé un peu de Callovien et d'Oxfordien au coeur même du Bathonien de l'anticlinal. C'est le fossé d'effondrement du Petit Peu.

Après la combe oxfordienne, l'Argovien et le Rauracien donnent une colline : le Gersier, qui rompt la monotonie du paysage. Le Rauracien du Gersier possède d'ailleurs une légère disposition synclinale, à laquelle fait suite, après une petite ride Oxfordienne, le synclinal Argovien très plat de Raseberge.

Les couches se relèvent alors, et conservant une direction Sud Ouest - Nord Est, donnent l'anticlinal du Vivier coupé par une faille, parallèlement à son grand axe (faille du Leubot), et auquel fait suite un deuxième anticlinal parallèle : Anticlinal du Bois de l'Aide.

Cette faille du Leubot fait partie de tout un réseau de failles parallèles les unes aux autres, orientées vers le Nord, et qui dans la région située à l'Est de la faille du Bois d'Onchaux, abaissent ou relèvent des compartiments parallèlement les une aux autres. On peut parler, pour qualifier la tectonique de cette région, de style en "touches de piano".

3°) L'anticlinal du Bois d'Onchaux et de Grange du Mont

Il s'agit ici aussi d'une zone anticlinale bordée sur son flanc Nord par une faille qui s'étend du Sud de Gonsans jusqu'à St Juan et même Guyon les Bains ; mais où l'extension du flanc Sud est limitée par un autre accident, Pincée de la Grace-Dieu.

a) Zone de Magny-Chatelard (Pl. 7, fig. 15 et 16)

Il s'agit plutôt ici d'une surface structurale à faible pendage vers le Sud Est formé par le Bathonien, q ue d'un véritable anticlinal.

Dans la partie Sud Ouest de cette région, au bois d' Onchaux, on voit se dessiner un petit bombement anticlinal à coeur B athonien. C'est l'anticlinal du bois d'Onchaux. Il est tranché à l'Ouest par la faille du Bois d'Onchaux et dessine au Sud et au Sud Est une terminaison périclinale, marquée par le Callovien sur lequel s'étend le village de Magny-Chatelard, et par l'Oxfordien qui dessine une combe qui se rattache à celle des Chasaux.

En allant vers le Nord cet anticlinal s'aplatit donnant une sorte de plateau, formé par le Bathonien qui affleure en surface sturcturale,de Magny-Chatelard à la Ferme du Chatelard. Ce plateau est limité à l'Ouest par le prolongement de la faille d'Onchaux qui met en contact le Bathonien du plateau avec la terminaison périclinale Argovienne du Grand Peu, et à l'Est par la faille du Chatelard qui limite le bord Ouest de la Pincée de la Grace-Dieu.

b) Zone de la vallée de l'Audeux (Pl 7,fig. 20)

Ce plateau Bathonien de Magny-Chatelard est entaillé de l'Est vers l'Ouest par l'Audeux qui coule dans une gorge profonde.

Les falaises qui dominent l'Audeux permettent ainsi d'observer l'affleurement, avec un pendage vers le Sud Est, de toute la série stratigraphique allant du Toarcien au Bathonien.

A noter la présence dans ce secteur d'une deuxième faille parallèle à la première et donnant un petit redoublement de série dans l'Aalénien et le Bajocien inférieur.

Cette faille est bien visible dans le premier grand tournant de la D 120 en allant vers la Grace-Dieu, peu après le calvaire.

c) Zone de la Grange du Mont (Pl. 7, fig, 22)

En passant sur le versant droit de la vallée de l'Audeux, on voit que l'anticlinal du bois d'Onchaux subit, après la surface structurale de Magny-Chatelard, un relèvement d'axe, qui donne l'Anticlinal de la Grange du Mont orienté vers le Nord Est et à coeur Bajocien inférieur.

Son flanc Nord . est bordé par le prolongement de la faille du bois d'Onchaux passant par Aissey et St Juan, il est légèrement chevauchant au niveau d'Aissey sur les calcaires du Jurassique supérieur du plateau de Nancray.

On peut voir, en suivant le sentier allant du réservoir d'eau d'Aissey au bois de Charnoi ; à l'Ouest, les couches horizontales du Jurassique supérieur du plateau de Nancray se redresser à la verticale; et à l'Est, les couches du Bajocien supérieur en position verticale ou faiblement déversées vers l'Ouest. En montant sur la crête les pendages diminuent rapidement et passent à une valeur de 20° Ouest. Ce qui correspond bien au flanc Nord d'un anticlinal coffré et faiblement chevauchant.

En suivant ce bord anticlinal vers le Sud, on voit la Grande Oolithe prendre de l'extension et recouvrir le Calcaire à Entroques, ce qui donne au pli une fermeture périclinale.

Quant au flanc Sud il est très régulier ; on voit affleurer successivement en partant du coeur le calcaire à Entroques, la Grande Oolithe et le calcaire compact, celui-ci étant limité vers l'Est par la faille du Chatelard.

Une troisième faille de direction perpendiculaire aux deux premières affecte la terminaison périclinale Nord de l'anticlinal de la Grange du Mont, mettant en contact le Bajocien inférieur avec le Bathonien, qui donne une petite dépression.

Celle-ci peut correspondre à un petit affaisement de l'axe qui sépare l'anticlinal de la Grange du Mont de celui de St Juan, ou à contre coup des poussées ayant donné le chevauchement et se heurtant à un relief qui avait déjà une direction initiale, celle du Lomont par exemple

4°) 1'Anticlinal de St Juan

Cet anticlinal se présente comme la suite de l'anticlinal de la Grange du Mont. Il est orienté vers la Nord Est et limité par deux failles parallèles à sa direction. La faille Ouest qui est la faille de St Juan, prolongeant celle du Bois d'Onchaux. La faille Est prolongeant la faille du Chatelard et qui limite la pincée de la Grace-Dieu à l'Ouest.

C'est un anticlinal, à coeur de Bajociensupérieur, disymétrique, coffré vers l'Ouest et à retombée tranquille vers l'Est.

Décrivons l'accident au calvaire de St Juan (Pl 7, fig. 25)

En allant de St Juan vers le calvaire, on circule tout d'abord sur les couches du Jurassique supérieur du Plateau de Nancray qui pendent légèrement vers l'Est. Il s'agit du Callovien et de l'Oxfordien qui donne une combe au pied de l'accident. L'accident se présente sous forme d'une lame de calcaire Bathonien vertical à sa base et incliné à 60° Ouest au sommet. Un beau miroir de faille est bien visible en bordure du chemin.

Ce Bathonien vertical représente le flanc Ouest de l'anticlinal, coffré et laminé.

En suivant le chemin de croix qui monte au calvaire, on voit apparaitre sous le Bathonien le Bajocien supérieur qui a un pendage variant de 60° Ouest pour la base à 20° Ouest pour le sommet ; de l'autre côté du calvaire, les pendages changent de direction et prennent une valeur de 10° Est. C'est le flanc Est tranquille du pli.

Ce flanc Est est cependant affecté par deux petites failles qui semblent être dans le prolongement l'une de l'autre et qui font réapparaitre le Bathonien au milieu de la Grande Oolithe.

Plus à l'Est, la faille du Chatelard limitant la pincée de la Grace-Dieu à l'Ouest interrompt le flanc Sud de l'anticlinal de St Juan.

5°) L'Anticlinal d'Adam les Passavant (Pl 7 fig 26)

Il fait suite à celui de St Juan ; il est toujours orienté vers le Nord Est et limité par deux failles parallèles à sa direction principale.

La faille qui le borde à l'Ouest est le prolongement de la faille de St Juan, et peut se suivre jusqu'à Guyon les B ains. La faille qui le limite à l'Est est le prolongement de celle du Chatelard.

C'est un anticlinal à flanc Ouest coffré et laminé, seuls quelques morceaux de calcaires compacts du Bathonien avec une forte brèche marquent de place en place son existence ; à coeur de Bajocien inférieur, et à flanc Est tranquille (pendage de 15° Est).

En allant vers le Mont d'Adam, l'axe de l'anticlinal s'ennoie, le flanc Est laisse affleurer l'Entroque, la Grande Oolithe et le Bathonien ; quant au flanc Ouest, il donne lieu à un petit chevauchement local sur les couches sub-horizontales du Plateau de Nancray. La D 19, Pont les Moulins - Passavant, traverse ce petit chevauchement, et pernet d'observer la coupe suivante.

Coupe le long de la D 19 (Pl 7, fig. 28)

En allant de Pont les Moulins à Passavant par la D 19, on circule tout d'abord sur les couches sub-horizontales (5° Est) du plateau de Nancray, formées par le Bathonien. Sur celles-ci repose une série renversée, formée par le Bajocien supérieur, surmonté par le B ajocien inférieur (pendage 10° Est.). Fait suite un compartiment effondré comprenant du Bajocien supérieur et du Bathonien avec un pendage de 30° Est ; puis la retombée tranquille du flanc Est de l'Anticlinal formé par le Bajocien inférieur, le Bajocien supérieur et le Bathonien avec un pendage de 20° Est, qui diminue en allant vers l'Est, où le Callovien affleure en surface structurale dans le bois des Blessonnières.

C'est avec ce petit chevauchement du Mont d'Adam que prend fin pour notre région la grande ride anticlinale orientée Sud Ouest - Nord Est, qui avec une série d'anticlinaux en relais, plus ou moins chevauchants, sépare le plateau de Nancray du plateau d'Ornans.

Nous avons déjà décrit ce plateau d'Ornans pour ce qui est de la partie Sud Est de notre terrain, nous allons maintenant l'étudier dans la partie Nord Est, avec les grands accidents qui s'étendent à sa surface.

C) La Pincée de la Grace-Dieu

Nous prendrons le terme de "pincée" dans le sens défini par L. Glangeaud(1942-1945) où il écrit : "Nous pouvons définir ces accidents comme une étroite zone plissée, encadrée par deux blocs peu ou pas plissés. La zone plissée qui correspond à un effondrement étroit et linéaire est séparée des blocs voisins par deux failles".

Partant de cette définition, nous allons étudier la Pincée de la Grace-Dieu et voir successivement ces divers ensembles.

La Pincée de la Grace Dieu s'étend du Sud Ouest au Nord Est sur une dizaine de kilomètres de longueur et avec une largeur moyenne de 500 m.

Elle représente une dépression bordée par deux failles, l la faille du Chatelard à l'Ouest et la faille des Fonderaux à l'Est. Dans cette dépression affleure du Jurassique supérieur plissé, entre deux môles de Jurassique moyen peu plissés ou à grand rayon de courbure.

1°) Zone externe

Les blocs qui entourent la pincée sont formés de Jurassique moyen affecté d'un pendage sub-horizontal ou faiblement monoclinal.

Ce sont : A l'Ouest : les flancs Sud des anticlinaux en relais qui donnent la ride séparant le plateau de Nancray du plateau d'Ornans.

Ces anticlinaux sont du Sud au Nord : l'Anticlinal du bois d'Onchaux et de la Grange du Mont

l'Anticlinal de St Juan et d'Adam les Passavant.

A l'Est : une région appartenant à la bordure Nord Ouest du plateau d'Ornans et formée du Sud au Nord par :

le Plateau de Chaux les Passavant.

l'Anticlinal du Bois de Grosse Aige

l'Anticlinal du Bois des Combottes.

2°) Zone interne

Elle correspond à une dépression où affleure du Jurassique moyen et inférieur plissé.

C'est un effondrement linéaire orienté Sud Ouest - Nord Est, ayant une longueur de 10 km environ, et une largeur moyenne de 500 m. Le Jurassique de la dépression a été plissé et cassé. Ses plis s'orientent à une trentaine de degrés de la direction principale de la Pincée.

C'est dans la région de la Grace-Dieu que le dispositif est le plus typique ; en allant vers le Sud ou vers le Nord, le dispositif s'ouvre, l'effondrement diminue et les plissements ont été moins violents, les couches prennent alors une disposition à faible rayon de courbure ou tabulaire.

Etudions successivement cette région du Sud au Nord.

a) Niveau de Magny-Chatelard

Le dispositif de la Pincée est ouvert. La faille du Chatelard existe déjà et la faille des Fonderaux commence à apparaitre.

Entre ces deux failles ouvertes vers le Sud, se trouvent deux anticlinaux, dont les flancs Est ont été relevés par deux failles parallèles à leurs grands axes. Ce sont les anticlinaux du Bois de l'Aide et de Derrière la Roche, coupés respectivement par la faille du Chatelard et la faille d'Entre les Côtes.

La faille d'Entre les Côtes s'amortit, elle est alors relayée par la faille des Fonderaux. A l'anticlinal du Bois de l'Aide, fait suite un synclinal à coeur Rauracien, c'est le synclinal du Bois aux Allouettes, parallèle à peu près à l'axe de la pincée et tangenté sur son bord Est par une faille : faille de la Grace-Dieu.

b) Niveau de la Grace-Dieu (Pl 7, fig 20)

C'est ici que le dispositif prend toute son ampleur, et le Jurassique moyen et supérieur est fortement plissé et cassé.

A noter la faille de la Grace-Dieu qui borde à l'Est, un petit anticlinal à coeur Bathonien orienté Sud-Nord, relayant le synclinal du Bois aux Allouettes. Une autre faille satellite, lui est parallèle et borde à l'Ouest un petit synclinal à coeur Oxfordien.

Puis la direction des plis tourne et ceux-ci s'orientent vers le Nord Est, c'est à dire à peu près à 45° de la direction principale de la Pincée.

En continuant vers le Nord, on trouve successivement faisant suite à l'Anticlinal Bathonien Sud-Nord de la Grace-Dieu, un synclinal à coeur Rauracien orienté Sud Ouest -Nord Est, puis un anticlinal à coeur Bathonien ayant la même direction, c'est l'anticlinal de la Ferme des Chenaux(ex Grange du Boulot). Parallèlement à cet anticlinal, mais séparé par une faille, s'étend un synclinal à coeur Rauracien. Celui-ci se prolonge jusqu'à la Quitreule (ex Pertuis de Louvée), alors que de chaque côté de ce synclinal, sur les bords de la pincée les couches se redressent laissant apparaitre le Bathonien. C'est le synclinal des Chenaux et de la Quitreule.

c) Niveau de St Juan

Faisant suite au synclinal de la Quitreule, les couches se relèvent, donnant un synclinal à couverture Callovienne, orienté à 30° Est par rapport à la direction principale, que nous appellerons Anticlinal de Charmont.

Puis les couches du Callovien esquissent,parallèlement à cet anticlinal,une dépression synclinale qui sera suivie par un petit mouvement anticlinal marqué par du Bathonien.

La faille des Fonderaux oblique alors vers l'Est, le dispositif de la pincée s'ouvre de nouveau. Le Callovien affleure en surface structurale et apparait tout un réseau de failles, plus ou moins parallèles les unes aux autres, qui relèvent et abaissent des compartiments les uns par rapport aux autres ; c'est le style en touches de piano du quatrième secteur que nous allons étudier maintenant.

D) La Région de Passavant

Avec la Pincée de la Grace Dieu et la faille des Fonderaux, commence une région présentant un style tectonique différent des régions déjà étudiées.

Nous nous trouvons ici dans un champ de fractures, (Champ de fractures de Passavant), qui développe tout un réseau de failles parallèles les unes aux autres, orientées vers le Nord-Nord Est et qui font jouer des compartiments parallèlement les uns aux autres, en les élevant ou en les abaissant.

D'autre part, nous pouvons voir une nouvelle direction des plis, qui diffère de celle de l'Hopital du Gros Bois - St Juan qui était Sud Ouest - Nord Est. Ici les plis reprennent la direction de Mamirolle : Ouest - Est et sont d'ailleurs eux aussi, bordés sur leur flanc Nord par une faille qui est peut être chevauchante.

Il s'agit des anticlinaux du Bois de Grosse Aige et de Buez, qui constituent la culmination nord du Plateau d'Ornans proprement dit.

Ces deux anticlinaux se présentent comme décrochés par rapport à la grande faille de Passavant orientée Sud Ouest - Nord Est. Celui de Buez étant le plus septentrional.

1°) Anticlinal du Bois de Grosse Aige (Pl 7 fig 30)

C'est un anticlinal à coeur de Bajocien supérieur allongé de l'Ouest vers l'Est et présentant un léger abaissement de l'axe vers l'Est. Il est coupé perpendiculairement à son axe par la faille de Passavant et de la même façon par la faille des Fonderaux.

- Son flanc Nord est coffré et faillé. Cette faille met en contact le Callovien du flanc Nord vertical avec l'Oxfordien, l'Argovien ou le Rauracien de Chatillon en position synclinale, et formant l'avant pays.

- Son flanc Sud très étalé, montre une grande extension des affleurements du Bathonien qui donne un grand monoclinal à pente Sud. Il est entaillé en gorges par l'Audeux et le Bajocien supérieur apparait au fond de la vallée. Faisant suite au Bathonien, affleurent successivement : le Callovien, l'Oxfordien qui donne la cuvette de Tantoulan et l'Argovien qui forme de petits ressauts dans la topographie.

2°) Anticlinal de Buez (Pl 7, fig. 29)

Il est bien marqué dans la topographie par un relief allongé d'Ouest en Est sur 8 km, depuis la route de Passavant à Orsans jusqu'à celle d'Ouvans à Landresse. Mais la partie de cet anticlinal comprise dans notre étude ne dépasse guère plus de 2 km.

Cette faible étendue nous permet cependant de tirer les éléments essentiels de sa structure du moins pour sa partie Ouest.

C'est un anticlinal à coeur de Bajocien inférieur orienté de l'Ouest vers l'Est.

- A flanc Nord, coffré et faillé, peut-être chevauchant Le contact anormal se produit entre les calcaires du Bathonien ou du Bajocien supérieur verticaux, et l'Argovien ou le Rauracien de Passavant, qui donnent un petit synclinal en avant du relief principal.

- A flanc Sud, très étalé, montrant une grande extension des calcaires du Jurassique moyen, en particulier dans la dépression d'Orsans où ils mettent en évidence l'existence d'une ondulation transversale Sud.Sud Ouest - Nord. Nord Est. Fait suite une disposition assez régulière du Jurassique supérieur (talus de marnes de l'Oxfordien, Argovien et corniche calcaire du Rauracien Séquanien).

3°) Partie Nord de la Région de Passavant

La région située au Nord des Anticlinaux de Grosse Aige et de Buez, se présente comme un plateau tranché par des failles parallèles les unes aux autres.

On peut distinguer en bordure de la faille des Fonderaux une structure anticlinale à coeur de Bajocien supérieur orientée vers le Nord Est : Anticlinal des Combottes ; à laquelle fait suite le synclinal à coeur Séquanien de Chatillon orienté aussi vers le Nord Est.

Après le passage de la faille de Passavant, la structure change de direction et le synclinal de Chatillon orientè Sud Ouest - Nord Est, passe au synclinal de Passavant à coeur Rauracien et orienté Ouest - Est.

4°) Partie Sud de la Région de Passavant

Vers Belmont, à l'Est de la faille de Passavant nous trouvons un anticlinal à coeur Rauracien et à flanc Séquanien, orienté Nord-Sud.

Cet anticlinal est bordé à l'Ouest par la faille de Passavant, qui met en contact le Séquanien de l'Anticlinal avec l'Oxfordien de la cuvette de Tantoulan ; et à l'Est par une autre faille : faille de Belmont, qui abaisse vers l'Ouest un plateau de Jurassique supérieur.

Plus à l'Est une autre faille parallèle à celle de Belmont donne lieu à un petit redoublement de série.

C'est avec cette dernière faille que prend fin la description structurale de la région de l'Hopital du Gros Bois à St Juan.

*
* *

II - DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

--------oOo--------

(Planche 8)

A) Généralités

Au point de vue Géographique, il a longtemps été admis que les hauteurs de Mamirolle constituaient la limite tectonique d'un premier plateau (Plateau de Montrond-Nancray) et d'un second (Plateau d'Ornans-Valdahon).

G. Chabot (1927) a démontré qu'il s'agit d'une limite morphologique et qu'il existe en réalité un seul plateau dont la surface porte la tracé de deux cycles d'érosion successifs : le cycle le plus ancien est dit d'Ornans ; son niveau aux environs de Trépot se situant à 545 m. Le plus récent est en contrebas d'une centaine de mètres ; sa surface -La plateforme de Montrond- est moins bien aplanie, et la partie amont des vallées qui l'ont dégagé reste visible sous forme de reculées séparant des promontoires tranchés à leur sommet par la surface d'Ornans. L'altitude plus grande des cotes de Mamirolle (plus de 600 m) serait due au fait qu'il s'agirait d'un monadnock structural, c'est à dire d'un massif resté en relief en raison de la dureté des roches qui le constituent.

Mais M. Dreyfuss (1949), à la suite de travaux sur le terrain aux environs de Mamirolle, a pu montrer qu'il fallait en réalité considérer les cotes de Mamirolle, non point comme un monadnock, mais comme des sommets dus au rejeu de la faille de Mamirolle ; le relief structural du flanc méridional de ces cotes (combe Oxfordienne et cuesta Rauracienne notamment) s'expliquant alors aisément par une érosion récente ayant attaqué la surface cyclique déformée.

En nous appuyant sur ces faits, et en reprenant à notre profit la théorie élaborée au sujet de Manirolle, nous somme amenés à considérer de la même façon, pour la région de l'Hopital du Gros Bois -St Juan, l'existence de deux suffaces cycliques emboitées et à admettre que la ride s'étendant de l'Hopital du Gros Bois à St Juan ne constitue pas une suite de monadnocks mais des sonmets dus au rejeu de la faille l'Hopital du Gros Bois-St Juan.

L'identification des surfaces décrites ci-dessous, n'a pas toujours été très facile à réaliser, des réajustements les ayant plus ou moins remaniées et une érosion différentielle récente dégageant sur celles-ci des nouvelles formes morphologiques qui altèrent l'uniformité de ces surfaces.

B) Surface d'Ornans

La surface d'Ornans est aux environs de l'Hopital du Gros Bois formée par un ensemble de p lateaux, dominés au Nord Ouest par les hauteurs de la cote d'Anroz, et qui, dans la région étudiée, s'étendent de l'Hopital du Gros Bois à Verrières du Gros Bois à une altitude allant de 575 m à 600 m.

Au Nord Est de Verrières du Gros Bois après une interruption due à une combe Oxfordienne dégagée en contre-bas par une érosion différentielle récente, -combe das Chasaux et du Leubot-, on retrouve cette surface à la même altitude à Raseberge 600 m et au Gersier 616 m. Puis une série de promontoires, plus ou moins déformés, s'étendent vers le Nord Est, et semblables à des buttes témoins jalonnent l'ancienne extension de cette surface vers le Nord Ouest. Ce sont respectivement le bois d'Onchaux et le bois de la Morte Terre 603 m, le bois de Combeaudrey 593 m, le bois de Bouvassot 606 m, le calvaire de St Juan 570 m, le bois des Combottes 583 m et le Mont d'Adam 561 m.

En dehors de la région étudiée et plus à l'Est, cette surface se poursuit par les plateaux du Camp du Valdahon (altitude moyenne de 610 m) et les plateaux de Vercel atteignant 660 m. Ceux-ci donnent vers le Nord des diverticules (Bois aux Allouettes 600 m et Ride de Bolmont 630 m). Plus au Nord Est, nous avons les plateaux de Villers-Chief dominés au Nord par la ride de Buez qui semble fournir la limite septentrionale du plateau d'Ornans, à l'exception peut-être de quelques buttes témoins.

On peut se demander si la faille qui s'étend à l'Ouest de la ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan de même que celle qui est au Nord de la ride de Buez ne limitent pas à l'Ouest et au Nord ce plateau d'Ornans.

En réalité les faits sont plus complexes.

Il est impossible d'admettre que ces failles soient postérieures au plateau d'Ornans car elles ne marquent pas exactement le bord de ce plateau. En effet à l'Ouest de la ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan et de la même façon au Nord de celle de Buez, tout au long de la faille s'étend une série de replats découpés en festons par l'érosion et ceux-ci appartiennent à la surface d'Ornans. D'autre part, si on néglige l'érosion différentielle récente, on voit que la surface d'Ornans, nivelle tous les accidents Nord Sud qui s'étendent à l'Est de la faille de l'Hopital du Gros Bois - St Juan.
Elle est donc postérieure à ceux-ci.

On peut en conclure que la surface d'Ornans est postérieure à tous les accidents de la région étudiée.

Mais comment expliquer alors la ligne de hauteur qui se trouve sur la bordure Ouest et Nord de cette surface : ride de la cote d'Anroz, du Grand Peu, du Bois de Bouvassot, de Buez, et le relief de faille séparant cette partie déformée de replats qui se trouvent en avant ; simplement par un rejeu local postérieur à la formation de cette surface.

C) Surface de Montrond

Au Nord Ouest de la zone de plateaux et de promontoires qui vient d'être décrite, s'étend en contre-bas, la plateforme légèrement bossellée de la surface de Montrond.

Elle se trouve environ à une centaine de mètres en contre bas de la surface d'Ornans, son altitude moyenne variant de 460 à 500 m. On l'identifie au Nord Ouest de la ride anticlinale L'Hopital du Gros Bois - St Juan et au Nord de la ride de Buez, portant les villages de Naisey 486 m, Bouclans 439 m, Cotebrune 483 m, Gonsans 517 m, Aissey 453 m, St Juan 469 m, Les Bichets 508 m et Vaudrivillers 516 m.

Nous retrouvons d'ailleurs cette surface à une altitude un peu supérieure (530 m) à l'Est de la ride l'Hopital du Gros Bois - St Juan, où elle s'étend suivant une direction Ouest Est et se trouve séparée en deux compartiments par la digitation de Belmont. On peut ainsi distinguer à l'Ouest la surface de Chaux les Passavant formée par le Bois de l'Echaulle , le Bois des Angles, les terres du Chatelard et la cuvette de Tantoulan ; et à l'Est la surface d'Orsans avec les villages d'Orsans, Courtetain et Salans et Bremondans.

La partie amont du cours de l'Audeux entre le Moulin de la Grace Dieu et celui de Creuse traverse une plateforme prolongeant de façon évidente la surface de Montrond. Pour la partie aval, celle-ci se trouve sur une autre surface encastrée dans la surface de Montrond et dégagée à environ 50 m en contre bas (altitude moyenne 420 m) ; les gorges creusées par l'Audeux à partir de cette surface correspondent à une érosion régressive qui se fait sentir actuellement au niveau de la cascade du Moulin de la Grace-Dieu.

D) Raccord des deux surfaces

Les deux surfaces principales, surface d'Ornans et surface de Montrond en contre-bas, se réunissent par un talus de raccordement à pente plus ou moins forte dont le contour sinueux est du aux nombreuses reculées dépendant de la plate-forme de Montrond.

La plupart de celles-ci paraissent s'arrêter vers l'amont, avant la faille : Combe Belin, vallon à Muty et vallon de la ferme Duffait.

Par contre, la vallée de l'Audeux et la surface de Chaux les Passavant, appartiennent à la surface de Montrond qui se prolonge ici, au delà de la faille Gonsans-Aissey. Cependant cette portion de surface se trouve à une altitude de 530 m, c'est à dire à une cinquantaine de mètres au dessus de la surface de Montrond proprement dite et son raccord avec la surface d'Ornans se fait par des versants à pente très douce.

Il semble probable que cette plate-forme supérieure, fossilisée dans les calcaires et la surface aval plus basse de Montrond, ont été creusées par des cours d'eaux ayant à une certaine époque le même niveau de base (l'Audeux et ses affluents).

Dans cette hypothèse, l'arrêt du creusement dans la partie amont serait du au rejeu de la faille Gonsans - Aissey, se traduisant encore aujourd'hui de part et d'autre de l'Audeux par un relief de faille.

Nous savons que pour que l'érosion puisse agir éfficacement en pays calcaire, il est indispensable que l'altitude par rapport au niveau de base soit faible ; sinon il y a enfouissement rapide des eaux. Dans ces conditions on peut penser que le rejeu de la faille s'est produit tandis que la plateforme de Montrond était en cours d'élaboration, alors que la tête des cours d'eaux entamait le bord de la surface d'Ornans.

Explication analogue à celle proposée par M. Dreyfuss pour les environs de Mamirolle (M. Dreyfuss 1949).

Ceci nous amène donc à considérer les côtes de l'Hopital du Gros Bois-St Juan, comme des sommets dus au rejeu de la faille l'Hopital du Gros Bois - St Juan, et nous pouvons aussi, sans doute, expliquer de façon analogue le relief de la ride de Buez.

L'absence de cascade, au niveau de l'accident, dans le lit de l'Audeux résulterait d'une régularisation du profil en long de la rivière : ce qui témoigne de l'âge relativement ancien de la déformation.

E) Conclusions

La discussion des faits et interprétations précédentes permet détablir la succession chronologique suivante des événements géographiques et géologiques de cette région.

1°) Une phase tectonique probablement anté-oligocène ou oligocène d'après les auteurs : L. Glangeaud (1946-1948), M. Dreyfuss et L; Glangeaud (1950b) et M. Dreyfuss (1949) aurait donné les failles de direction Nord Sud, en particulier celle de l'Hopital du Gros Bois - St Juan, et aurait préformé les anticlinaux actuels; D. Aubert (1959), D. Schneegans (1933) et N. Théobald (1934).

2°) La surface d'Ornans a nivelé les accidents précédents ; elle résulterait probablement de l'érosion active de cours d'eaux tributaires de la mer qui occupe vers l'Est, la plaine Suisse et le faisceau Helvétique pendant le Miocène inférieur et moyen (L. Glangeaud, M; Dreyfuss Loc. cit.)

3°) Un mouvement d'ensemble ou de bascule atteignant environ une centaine de mètres d'amplitude dans notre région, se situerait au début du Pontien : de nouveaux cours d'eaux s'établissent, commencant à dégager une nouvelle surface qui deviendra celle de Montrond, les vallées conservées témoignent d'un drainage vers le Nord ou le Nord -Ouest.

4°) Au cours de l'élaboration de la surface de Montrond (pendant le Pontien probablement) intervient le rejeu de la faille de Mamirolle (M. Dreyfuss 1949) ; de celle de L'Hopital du Gros Bois - St Juan, et de Passavant - Buez ; auquel on doit :

l'arrêtdu creusement de la surface d'Orléans et de Chaux lès Passavant.

les falaises correspondant aux failles, l'accentuation de la déformation anticlinale et l'altitude relative atteinte par les sommets.

5°) Un mouvement d'ensemble correspondant à une surélévation de la région,qui atteint à peu près son altitude actuelle,se situe à la fin du Pontien ou au début du Pliocène, l'élaboration de la plate-forme de Montrond est interrompue.

6°) Pendant le Pliocène et le Quaternaire, les eaux s'enfoncent, dégageant éventuellement des surfaces d'érosion locales comme celle de Champlive, donnant naissance à une circulation souterraine active visible actuellement (entonnoirs du Leubot, bassins fermés de Champlive et de Granges de Vienney, etc...)

En même temps, les niveaux imperméables, notamment l'Oxfordien, sont attaqués par l'érosion ce qui engendre localement, pour le relief,des formes structurales plus ou moins associées à une pénétration des eaux en profondeur (revers Sud Est de la cote d'Anroz bordé par la combe Oxfordienne, où s'ouvrent les gouffres actifs de la Vieille Herbe et de la baume d'Ahon).

*
* *

III - EVOLUTION TECTONIQUE

---------oOo---------

Dans la région étudiée : l'Hopital du Gros Bois - St Juan, existe deux directions principales de plis représentés par deux grandes rides :

la ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan orientée Sud Ouest - Nord Est.

la ride de Buez orientée Ouest - Est.

A) Ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan

1°) Description :

Elle possède une direction d'ensemble parallèle au faisceau Bisontin et prolonge vers le Nord Est la ride de Mamirolle qui est orientée W-E au droit de ce village. Le changement de direction Ouest Est - Sud Ouest - Nord Est se produit au niveau de Granges de Vienney et se marque par un champ de fractures.

Cette ride de Mamirolle - L'Hopital du Gros Bois - St Juan, chevauche sur le plateau de Nancray.

Ce chevauchement ne doit pas être considéré ainsi que le fait A. Robaux (1947) comme un pli faillé par étirement, car ainsi que l'ont montré L, Glangeaud et M. Dreyfuss (1948) les dispositions figurées par A. Robaux impliquent non pas une seule, mais plusieurs phases de plissement.

Nous considérerons donc ce chevauchement en suivant la théorie de L. Glangeaud (1942-1945) comme une faille pli, c'est à dire que la faille n'est pas ici une conséquence des plis et contemporaine de ceux-ci; mais antérieure aux plis et responsable de leur localisation.

Et pour expliquer ces plis, nous devons admettre au moins un jeu vertical et un jeu tangentiel.

Le jeu vertical donnant une phase de dislocation daterait de l'Oligocène L. Glangeaud (1942-1945) ; un réseau de failles conjuguées découpa alors le Jura en voussoirs.

Et c'est sur cette région, déjà disloquée, que les mouvements tangentiels d'âge Miocène firent ensuite sentir leur action. L. Glangeaud (1942-1945)

La phase principale de plissements qui a débuté au Miocène moyen eut son paroxysme à la fin du Miocène ou début du Pliocène.

Il faut noter cependant que des mouvements orogéniques d'âge Oligocène donnant naissance à de vastes plis, ont été mis en évidence dans le Jura Alsacien, D. Schneegans et N. Théobald (1934), dans le Faisceau Helvétique D. Aubert (1959), dans le faisceau Salinois M. Dreyfuss (1959-1960) et supposé dans le faisceau Bisontin J. Martin (1959-1960). Il est possible que des mouvements analogues se soient produits dans la région qui nous intéresse donnant des plis à grand rayon de courbure et préfigurant en quelque sorte les grandes rides.

Dans cette région plissée, des réajustements dus à la surcharge du territoire Jurassien, firent alors jouer de nouveau certaines parties dans un sens vertical.

2°) Direction des mouvements tangentiels

Si on considère l'accident de Mamirolle seul ; celui-ci peut se concevoir comme résultant de poussées dirigées vers le Nord et ayant donné un maximum de chevauchement au droit de Mamirolle, cette avancée ayant été freinée à l'Ouest et à l'Est; mais dans ce cas, on comprend mal que les fractures de Granges de Vienney soient orientées Sud Ouest - Nord Est, c'est à dire à 45° de l'orientation du chevauchement.

Il faudrait admettre une poussée vers le Nord Est ; ces failles représenteraient alors la cassure du chevauchement à sa charnière, les deux paquets n'ayant pas bougés avec la même intensité. Mais une direction des efforts vers le Nord Est demande une flèche de chevauchement trop importante et est incompatible avec la tectonique d'ensemble de la région.

Une seconde hypothèse donne aux mouvements tangentiels une orientation vers le Nord Ouest, c'est à dire conforme aux directions habituelles des efforts dans cette partie du Jura. Dans cette hypothèse, une partie des failles de Granges de Vienney serait donc chevauchante.

C'est ce que nous avons pu vérifier pour la partie Nord de l'accident formant le bord droit du fossé du Gros Bois à la faveur des travaux effectués dans cette région pour l'alimentation en eau de Granges de Vienney.

Et les calcaires verticaux du Rauracien que l'on peut voir chevaucher au fond de la tranchée, sur les marno-calcaires du Séquanien moyen horizontal, (à l'Est du chemin allant du fossé de Gros Bois à Granges de Vienney, à peu près au niveau de la Roche Trahon) ne représentent pas le chevauchement proprement dit de la Roche Trahon sur le plateau de Naisey et le prolongement de la faille chevauchante de Mamirolle, mais simplement l'extrémité Est de la Roche Trahon, formant une écaille, poussée à l'avant du front de chevauchement.

Nous sommes ici en présence d'un relais dans le chevauchement. Et c'est cette tectonique que nous pouvons suivre en allant vers le Nord Est, où nous n'avons pas à faire à une seule faille continue Mamirolle - Gonsans - St Juan mais à une série de relais chevauchant vers le Nord Ouest.

Il faut noter que l'intensité du chevauchement diminue en allant vers le Nord Est ; nous pouvons tenter d'expliquer ceci par la présence de la pincée de la Grace-Dieu.

Celle-ci se rapproche du chevauchement vers le Nord.

On peut penser qu'une partie de l'énergie tangentielle qui donne plus au Sud le chevauchement s'est trouvée dissipée ici dans la pincée, ce qui peut expliquer la plus faible amplitude du chevauchement au droit de la pincée.

B) Ride de Buez

1°) Description

C'est un anticlinal orienté Ouest - Est.

Cette direction bien que caractérisant les plis les plus septentrionaux du Jura (Anticlinal du Lomont et de Clerval) est exeeptionnel au Sud de ceux-ci : encore visible dans les replis aigus de la vallée de la Cusance, elle ne réapparait avec netteté que dans l'anticlinal de Buez.

Celui ci est longé sur son flanc Nord par une grande faille bordière qui est d'ailleurs plus ou moins chevauchante vers le Nord. Elle est décrochée par deux failles orientées approximativement Nord.Nord Est - Sud.Sud Ouest; ce sont, en allant de l'Est vers l'Ouest, la faille de Passavant et celle des Fonderaux qui découpent l'anticlinal de Buez en trois parties qui sont respectivement :

l'Anticlinal de Buez proprement dit, le plus au Nord, situé à l'Est de la faille de Passavant,

l'Anticlinal de Grosse Aige, un peu en retrait, compris entre la faille de Passavant et celle des Fonderaux,

et l'Anticlinal de la Ferme des Chanaux (ex Grange du Boulot) situé dans la pincée de la Grace-Dieu à l'Ouest de la faille des Fonderaux, orienté Nord Est - Sud Ouest et présentant vers l'Ouest une terminaison périclinale.

2°) Direction des mouvements tangentiels.

Une première hypothèse consiste évidemment à considérer la faille Nord de cet anticlinal comme une faille du socle s'étant produite à l'Oligocène, et à admettre la préformation le long de cette faille, à la même époque, d'un anticlinal orienté Ouest-Est.

Les failles Nord Sud qui recoupent cette ride n'étant que des failles de couverture. Une poussée tangentielle dirigée vers le Nord, aurait alors produit le chevauchement et le rejeu des failles Nord-Sud,donnant lieu à des décrochements de l'axe.

Envisageons une seconde hypothèse et débordons un peu du cadre de notre région.

En allant vers l'Ouest, la faille chevauchante de Buez se redresse, puis disparait au niveau d'Ouvans, l'anticlinal devient normal et se poursuit par l'anticlinal d'Aubruvillers qui s'oriente vers le Nord Est.

Donc la faille de Passavant n'est pas une faille du socle, mais semble s'être produite à la suite d'une compression suivie d'un étirement du flanc Nord.

Cette compression paut être mise en évidence par le broyage des couches et par le changement de direction Ouest-Est--Sud Ouest-Nord Est de l'axe.

D'autre part, le décrochement de Pontarlier, bien qu'il ne puisse plus être suivi de façon continue sur le plateau d'Ornans, semble être relayé par les failles situées sur la bordure Est de notre région D. Nicot (1961). La série d'accidents qui séparent de Rantechaux à Vellerot les Vercel, deux régions de tectonique très différentes peut être considérée comme marquant son prolongement. L'opposition entre les deux compartiments est en effet conforme au caractère général du décrochement, qui limite une région structurelement plus complexe à l'Est.

On peut remarquer, d'une part que l'accident ainsi repéré montre un changement net de direction, passant du Nord au Nord Est ; d'autre part que les anticlinaux bordant la zone orientale paraissent réaliser la compensation du rejet horizontal visible dans le Haut Jura (compartiment Est décalé vers le Nord). Ces deux faits conduisent à admettre l'existence dans la région Nord de Buez d'un "butoir" qui, dans une première phase a limité vers le Nord l'extension du grand accident de Pontarlier et dans une deuxième phase, lors du plissement d'ensemble du Jura est demeuré relativement stable donnant lieu à des plissements complexes sur sa bordure.

Un tel "butoir" n'étant pas forcément à considérer comme un accident de fond ou comme un horst, mais comme une région où les couches plastiques du Trias étaient réduites stratigraphiquement ou amincies tectoniquement ; ce qui a eu pour résultat de solidariser étroitement la couverture avec le socle et de présenter ainsi une région s'opposant au glissement.

Cette région qui s'est ainsi opposée d'une manière ou d'une autre au jeu libre de la couverture sur le socle, a eu pour résultat, lors de la poussée tangentielle vers le Nord Ouest, de donner une torsion aux accidents (passage du Sud Ouest - Nord Est à l'Ouest - Est) et des plissements complexes avec cassures, résultant de ce changement de direction (Ondulation tranversale d'Orsans, orientée Nord.Nord Est - Sud.Sud Ouest et failles bordières).

C) Hypothèses sur les causes des mouvements tangentiels

Depuis les travaux de A. Buxtorf (1907), le Jura est considéré comme un type classique de plissement de couverture glissée. Le cisaillement s'y serait produit au niveau des marnes salifères du Trias, jouant le rôle de lubrifiant, entre la série supérieur décollée et plissée et un socle inerte. La poussée orogénique se serait transmise des Alpes au Jura par l'intermédiaire de tout le bassin molassique Suisse.

Mais l'orogènes du Jura a été remise en question lorsque M. Lugeon (1961) démontra que les nappes alpines et préalpines, mises en place par écoulement, n'avaient pu exercer sur le remplissage du bassin molassique une poussée tangentielle capable de le déplacer.

C'est à la suite des travaux de D. Schneegans et N. Théobald (1934) pour le Jura de Ferrette que L. Glangeaud (1943) admit le glissement de la couverture sur un socle compartimenté; puis un peu plus tard (L.G. 1949b) et (LG. 1951) il fait intervenir en outre des jeux de voussoirs d'origine profonde tout en expliquant la transmission de la poussée alpine à la fois par la couverture sédimentaire et par plusieurs zones du socle jouissant de propriétés particulières.

Il parle même d'ondes sous-crustales à grand rayon de courbure, propagées de l'intérieur à l'extérieur de la chaine.

D. Aubert (1959) énonce une nouvelle conception qui se rapproche assez de celle de L. Glangeaud, c'est celle de la contraction du socle.

Pour expliquer ce mécanisme, il faut tenir compte du fait que le socle a été préalablement disloqué par des cassures Oligocènes. Et les voussoirs préalablement différenciés, durent se déplacer sans se déformer beaucoup, sous l'effet de la force qui s'exerce sur eux. Il en résulte sans doute des soulèvements et des mouvements de bascule, mais surtout l'écrasement mutuel de ces blocs le long des flancs de failles mitoyennes, et il pense que c'est dans ces phénomènes de broyage qu'il faut rechercher l'origine de la contraction du socle, cause première du plissement superficiel.

Les déformations relatives du socle et de la couverture ont dû varier d'un lieu à l'autre suivant la nature et l'intensité des dislocations initiales.

A l'aplomb des zones d'écrasement, la dysharmonie atteint son paroxysme et favorisée par la présence de niveaux salifères, elle aboutit dans les rides à toutes les formes décrites par L. Glangeaud, pincé s, failles plis, plis diapirs...

Dans les intervalles des rides, au contraire, la couverture n'a été dérangée que dans une faible mesure par le changement d'inclinaison desvoussoirs sur lesquels elle repose. En revanche elle a pu être plissée, disloquée ou décolée par refoulements à partir des rides et des zones d'écrasement.

La structure des plateaux peut donc différer d'un cas à l'autre.

B. Géze (1962) à sontour préconise une nouvelle théorie, élaborée en Basse Provence, qu'il pense pouvoir appliquer au Jura et appellée, par lui, "Nappes à enracinement frontal" ou "refoulements".

Il s'agit d'une"nappe" dont on pourrait dire qu'elle est enracinée par son front, elle n'a pas de racine (zone radicale libre) mais présente le caractère fondamental de voir l'ampleur de son chevauchement décroitre à mesure que l'on se rapproche de son front, si bien que celui-ci se confond progressivement avec l'autoctone.

Quoiqu'il en soit de la terminologie proposée, il semble que les caractères de la région étudiée puissent être ainsi résumés :

Il s'agit de combinaisons d'accidents verticaux et de déformations à composantes tangentielles, différentes suivant les endroits, et suggérant des glissements d'importances variables d'un point à un autre, plutôt que des compressions du type orogénique classique.

*
* *

C O N C L U S I O N S

Après avoir décrit la stratigraphie, la structure, la morphologie de la région et tenté de dater et d'expliquer ces phénomènes, nous allons essayer de rétablir, en conservant au maximum l'ordre chronologique, l'histoire paléogéographique et morphotectonique de la région de l'Hopital du Gros Bois - St Juan tout en l'intégrant, pour la période qui nous intéresse -c'est à dire du secondaire à nos jours- dans le cadre très vaste du Jura et dans les travaux des auteurs ayant déjà tenté de telles descriptions.
L. Glangeaud (1942-1945), M. Dreyfuss et L. Glangeaud (1950b), M. Dreyfuss (1949), M. Dreyfuss (1960).

Secondaire

Le Jura dans son ensemble représentait alors une plate-forme continentale séparant la mer plus profonde des Alpes des mers du Bassin de Paris.

La sédimentation marine, en résultant peutêtre étudiée pour notre région du Toarcien supérieur au Kimméridgien inférieur.

Des changements de faciès et d'épaisseur des couches dans la série stratigraphique témoignent de légères déformations du fond.

Tertiaire

1°) Eocène

L'altération superficielle attaque les calcaires et donne des dépôts appellés Sidérolithiques (Argiles à pisolithes ferrugineuses).

2°) Oligocène

Première phase de déformation tectonique où les mouvements verticaux jouèrent le rôle principal.

Formation des failles de Mamirolle, l'Hopital du Gros Bois - St Juan, qui découpent le socle en voussoirs ; et de failles annexes : faille Nord-Sud du Nord Est de notre région.

D'autre part, préformation des anticlinaux de Mamirolle et de l'Hopital du Gros Bois, affaissement de la région de la Grace Dieu, et peutêtre préformation d'une ride au Nord de Buez.

3°) Miocène

-Inférieur et moyen

Elaboration de la surface d'Ornans en fonction du niveau de base constitué par la mer molassique Suisse.

Le résultat a été de niveler les accidents précédents.

- Pontien

Tout au début mouvement d'ensemble ou de bascule atteignant environ une centaine de mètres, qui a pour but de renverser le drainage du Sud au Nord Ouest.

Une deuxième surface progressant suivant les lois de l'érosion remontante se développe en contre bas de la première: Surface de Montrond.

Il faut noter les dépôts des argiles à chailles et des Quartzites.

Au cours de l'élaboration de la surface de Montrond, une phase tectonique se situant à la fin du Pontien, et provoquant :

le chevauchement de Mamirolle et de l'Hopital du Gros Bois - St Juan, avec rejeu des failles.

la formation du pli de Buez et peutêtre son chevauchement;la pincée de la Grace Dieu.

Il en est résulté un arrêt du creusement de la surface de Montrond dans la partie surélevée (Surface d'Orsans et de Chaux les Passavant), les hauteurs atteintes par les différents sommets et les falaises correspondent aux failles.

4°) Pliocène

Mouvements d'ensemble de toute la région qui atteint à peu près son altitude actuelle.

Réajustements faisant de nouveau jouer certaines parties dans un sens vertical. (Fossé du Gros Bois, de Pré de Rantechaux, du Grand Peu et de Combe Verbaux).

L'élaboration de la surface de Montrond est interrompu ; puis les eaux commencent à s'enfoncer en fonction d'un nouveau nive de base.

Quaternaire

Alternance de Glaciations et d'interglaciations et après la dernière glaciation (Wurm), climat périglaciaire donnant des Nappes de cailloutis soliflués et de la Groise.

Les eaux qui ont déjà commencées à s'enfoncer dégagent une nouvelle surface d'érosion (surface de Champlive) qui se situe en contre-bas de celle de Montrond. L'érosion remontante se fait sentir dans le cours de l'Audeux (cascade du Moulin de la Grace Dieu).

D'autre part circulation souterraine active visible actuellement (entonnoirs absorbant du Leubot, résurgences de Bouclans ...) Dégagement structural des combes marneuses. Formation d'éboulis de pente et par opposition dépôts d'alluvions modernes et de Tufs qui se poursuivent encore aujourd'hui sous nos yeux.

*
* *

L I S T E D E S A U T E U R S C O N S U L T E S

AUBERT D. (1959) - Le décrochement de Pontarlier et l'Orogénèse du Jura. Mém. Soc. Vaudoise Sc. Nat. Vol. 12 Fasc. 4.

BEAUVAIS L. (1961) - Etude des formations typiques du "Rauracien" de l'ancienne Rauracie (Suisse). C.R. Ac. Sc. t. 252, p. 2256-2267.

BOYER G. (1885) - Sur la provenance et la dispersion de galets silicatés et quartzeux dans l'intérieur et sur le pourtour des Monts Jura. Mém. Soc. Emul. Doubs (5), 10, p. 414-448.

BULLE J. et ROLLET M. (1960) - Remarques sur la combe séquanienne dans la région de Besançon. Ann. Sc. Univ. Besançon. 2e série, fasc. 13.

BUXTORF A. (1907) - Geologische Beschreibung des Weissenstein-Tunnel und seiner Umgebung. Mat. carte Geol. Suisse, N.S., 21.

CAIRE A. (1957) - Surfaces d'érosion et versants calcaires du Jura central. Ann. Sc. Univ. Besançon. 2e série, fasc. 5 et 6.

- (1959-1960) - Remarques sur la tectonique de couverture et les grands accidents transversaux du Jura Occidental. Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs. n° 62. fasc. 1.

CAROZZI A. (1953) - Pétrographie des roches sédimentaires.

CHABOT G. (1927) - Les plateaux du Jura central. Thèse. Publ. fac. Lettres Univ. Strasbourg.

CHAUVE P. (1959) - Bibliographie Géologique du Jura Français. Ann. Sc. Univ. Besançon. 2e série. fasc. 9.

DREYFUSS M. (1937) - Marnes et Marno-Calcaires de l'Oolithe franc-comtoise. Bull. S. H. N. D. n° 48. p. 51-82.

- (1949) - Quelques observations Géologiques et morphologiques aux environs de Mamirolle. Bull. S. H. N. D. n° 53, p. 25-31.

- (1950)a - Remarques sur l'Argovien du Jura. Bull. S. H. N. D. n° 54, p. 33-41.

DREYFUSS M. et GLANGEAUD L. (1950)b - La vallée du Doubs et l'évolution morphotectonique de la région Bisontine. Ann. Sc. Univ. Besançon. Tome V.

DREYFUSS M. (1959-1960) - Etudes géologiques dans la région de Hautepierre. Bull. S. H. N. D. n° 62, fasc. 2. p. 33-34.

- (1960) - Caractères généraux et histoire géologique du Jura. Bull. de l'Union des Naturalistes de l'Enseignement public. n° 2.

- (1959) - Observations géologiques sur le plateau d'Ornans et dans la région au Sud de Vanclans. (Feuille d'Ornans au 1/50 000).

FALLOT P. ; CORROY G. ; GARDET G. (1931-1932) - Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur la feuille de Montbéliard. Bull. carte géol. France n° 181. Tome XXXIV.

FALLOT P. ; CORROY G. ; GARDET G. (1933) - Feuille de Montbéliard 1/80 000. 2e édition.

FALLOT P. ; ROBAUX A. (1942) - Feuille d'Ornans au 1/80 000. 2e édition.

FOURNIER E. (1919) - Gouffres, Grottes, Cours d'eau souterrains Résurgences, Exurgences et Sources du département du Doubs. -Essais de Statistique-

- (1923)a - Explorations souterraines en Franche Comté. Les Gouffres.

- (1923)b - Explorations souterraines en Franche Comté. Grottes et Rivières souterraines.

GEZE B. (1962) - Distinction d'un type de nappes à enracinement frontal : les refoulements. C.R. Som. S.G.F. fasc. 2, p. 38-42.

GIRARDOT A. (1896) - Le Système Oolithique.

- (1922) - Géologie stratigraphique et la Franche Comté Septentrionale.

GLANGEAUD L. (1943) - Gravimétrie, tectonique fine et structure profonde de la bordure externe du Jura. C.R. Acad. Sc. 216. p. 671-673.

- (1942_1945) - Le rôle des failles dans la structure du Jura externe. Bull. S. H. N. D. n° 51, p. 17-37.

- (1946-1948) - Les nouvelles théories sur la formation du Jura. Bull. S. H. N. D. n° 52, p. 5-15.

GLANGEAUD L. et DREYFUSS M. (1948) - Remarques sur l'orogénèse du Jura, à propos d'une note de M. Robaux. C.R. Som. S. G. F., p. 274-275.

GLANGEAUD L. (1949)a - Evolution morphotectonique du Jura septentrional pendant le Miocène supérieur et le Pliocène. C.R. Acad. Sc. t. 229, p. 720-722.

- (1949)b - Les caractères structuraux du Jura. Bull. Soc. Géol. France. 5e série. Tome XIX. p. 669-688.

- (1951) - Réunion extraordinaire dans le Jura France Suisse Bull. Soc. Géol. France. 6e série. Tome I.

KILIAN W. ; HAUG ; ROLLIER L. (1893) - Feuille d'Ornans au 1/80 000. 1re édition.

LUGEON M. (1941) - Une hypothèse sur l'origine du Jura. Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne, n° 73.

DE MARGERIE EMM. (1922) - Le Jura 1re partie. Bibliographie sommaire du Jura français et Suisse. Mém. Service Carte Géol.

- (1936) - Le Jura 2e partie. Commentaire de la carte structurale. Mém. Service Carte Géol.

MARTIN J. (1959-1960) - Le poudingue de Trois Chatels et de Montfaucon. Bull. S. H. N. D., n° 62. fasc. 4 p. 87-92.

MERLE A. (1905) - Les Gites minéraux et métallifères et les eaux minérales du département du Doubs. 1re thèse.

NICOT D. (1961) - Etude géologique de la région de Vercel. D.E.S. du Laboratoire de Géologie de Besançon.

ROB AUX A. (1947) - Les chevauchements de Mamirolle et de Gonsans. Bull. Soc. Géol. France. 5e série. Tome XVII. p. 527-536.

SCHNEEGANS D. (1933) - Note sur la tectonique du Jura Alsacien. Bull. Serv. Carte Géol. d'Alsace Lorraine. T. 2 fasc. 1. p. 51-74.

SCHNEEGANS D. et THEOBALD N. (1934) - Carte géologique de la France au 1/50 000 Ferrette.

SCHNEEGANS D. et THEOBALD N. (1948) - Observations nouvelles sur le chevauchement frontal du Jura Alsacien. Bull. Soc. Géol. France. 5e série. Tome XVIII, p. 89-95.

THEOBALD N. (1959)a - Variation de faciès du Bathonien du Jura franc-comtois entre Belfort et Besançon. Ann. Sc. Univ. Besançon. 2e série, fasc. 11.

THEOBALD N. et BOURQUIN J. (1959)b - Récentes découvertes d'Ammonites dans le Bajocien du Jura franc-comtois. Ann. Sc. Univ. Besançon. 2e série, fasc. 11.

TRICART J.- Cours de Géomorphologie. Deuxième partie : Géomorphologie climatique. fasc. I Le Modelé des pays froids. 1°) Le Modelé périglaciaire. Centre de documentation universitaire.

I N D E X D E S L I E U X C I T E S

D'après la carte topographique au 1/20 000, édition de 1956.
(Coordonnées Lambert arrondies à l'hectomètre).

Adam-les-Passavant	x=904,2	y=263,0
Aissey	902,1	259,8
Ambre	895,0	255,0
à Muty	896,2	253,2
au Gros Rang	896,2	252,1
aux Rochers	897,1	253,1
Bas Jeannin	893,3	250,4
Belmont	905,1	254,6
Bois aux Allouettes	902,8	256,1
Bois Bordel	897,1	249,0
Bois de Charmoi	902,3	258,5
Bois de Combeaudrey	901,7	257,6
Bois de Grosse Aige	904,5	258,6
Bois de la Corvée sur Pierre	905,0	261,0
Bois de la Faye	901,5	261,5
Bois de l'Aide	900,8	253,0
Bois de la Morte Terre	900,9	256,2
Bois de la Roche Trahon	893,7	250,8
Bois de la Tête Ronde	893,7	251,6
Bois de l'Echaulle ou des Vignottes	904,6	258,3
Bois de Marfaux	906,7	258,8
Bois des Angles	903,0	258,1
Bois des Blessonniers	905,8	264,2
Bois des Combottes	905,2	261,8
Bois d'Onchaux	900,5	254,8
Bois du Roi	899,1	260,8
Bois du Tartre	893,7	250,5
Bouclans	895,1	257,2
Bremondans	907,5	255,9
Buez dessous	907,1	259,1
Buez dessus	907,8	260,3
Calvaire de St Juan	904,0	261,5
Champlive	895,7	261,7
Champs Lambert	894,6	252,1
Chardenet	896,5	253,6
Charmonot	904,5	262,4
Charmont	904,8	261,9
Chatillon	905,5	260,5
Chaux les Passavant	904,3	256,3
chez Devisot	898,4	247,6
Combe au Pussenard	897,5	249,5
Combe Belin	895,3	252,0
Combe du Chateau	895,3	251,5
Combe Pécote	899,3	255,5
Combe Pettard	894,3	249,0
Combe Verbaux	902,1	260,6
Côtebrune	900,9	258,2
Côte d'Anroz	895,3	250,9
Derrière la Roche	901,5	253,6
Entre les Côtes	902,0	254,4
Ferme des Chenaux (ex Grange du Boulot)	904,1	259,2
Ferme du Châtelard	902,8	257,3
Ferme Duffait	897,3	254,3
Foirange	903,7	261,4
Forêt de l'Aiguillon	899,5	262,5
Fougeroy (ex le Paradis)	906,2	260,3
Gersier	899,2	254,2
Glamondans	898,2	259,2
Gonsans	900,1	255,3

Gour (source)	895,4	257,1	L'Hopital-du-Gros-Bois	894,0	248,6
Grand Peu	898,6	254,6	Magny-Chatelard	901,6	255,1
Grand Pré	897,8	249,2	Maison Forestière	898,1	251,1
Grange Bataille	898,9	252,0	Mine d'Aissey	902,0	258,1
Granges de Vienney	894,5	251,3	Mont d'Adam	905,5	264,7
Grange du Mont	903,1	259,1	Moulin de Creuse	909,2	254,4
Gros-Bois	893,9	250,0	Moulin de la Grace-Dieu	904,5	258,0
Guillon les Bains	906,5	267,5	Naisey	895,3	253,2
Guisin	895,6	258,6	Nancray	891,0	256,7
Haut de l'Essart	893,7	249,0	Orsans	906,5	257,7
La Bouloye	908;7	253,9	Osse	893,3	259,2
La Chardonnerie	897,2	252,3	Passavant	906,3	260,6
La Corvée	895,0	252,7	Petit Mont	897,3	251,4
La Grace-Dieu	903,6	257,7	Pied d'Encroue	906,0	259,0
La Grand-Combe	905,2	259,7	Pierre Pertuis	897,8	253,7
La Lanternière	895,4	249,8	Pré Chemoz	895,5	252,5
La Montée	904,2	254,9	Pré de Rantechaux	894,7	250,2
La Quitreule (ex Pertuisde Louvée)	904,4	260,3	Pré Dernier	896,8	250,8
Le Grand Bois	900,0	260,3	Pré Roussot	897,8	250,0
Le Grefficr	894,7	247,4	Prés Gras	898,1	251,7
Le Petit Peu	899,0	254,6	Puits de Poudrey	896,2	248,2
Le Touillon	897,8	254,0	Raseberge	899,5	253,4
Le Vivier	900,2	253,1	St-Juan	903,9	262,2
Les Chailles	905,0	263,0	Signal de Passavant	906,8	259,9
Les Chasaux	898,8	253,3	Sur le Mont	897,5	252,8
Les Essarts	895,6	251,2	Sur Onchaux	901,0	254,0
Les Fauchiers	901,5	258,9	Tantoulan (Rau.)	903,1	254,5
Les Fonderaux	903,7	257,3	Terres du Chatelard	902,2	256,6
Les Parts Damoisey	897,5	257,3	Vauchamps	895,3	259,8
Les Péquignots	905,4	261,1	Verrières du Gros-Bois	898,4	252,1
Les Porcheries	906,5	258,1	Vuillcrbe	897,4	258,9
Leubot	899,5	252,5			

T A B L E D E S P L A N C H E S

Plan de Situation - 1/200 000	Planche 1
Profil stratigraphique - 1/250	- 2
Carte tectonique schématique - 1/100 000	- 3
Carte Géologique schématique	- 4
Carte Structurale schématique	- 5
Carte tectonique	- 6
Coupes Sériées - 1/20 000	- 7
Carte des Eléments Morphotectoniques	- 8

Les documents suivants, établis au cours du travail, n'ont pas été reproduits intégralement ici : ils ont été groupés en un dossier déposé au Laboratoire de Géologie et Minéralogie, de Besançon, où il est possible de les consulter.

Carte Géologique - 1/20 000 (Original)	
Carte Géologique - 1/20 000 (Tirage)	Planche IV
Carte structurale - 1/20 000	- V
Carte tectonique - 1/20 000	- VI
Coupes Sériées - 1/20 000	- VII

T A B L E D E S M A T I E R E S

INTRODUCTION

(planche 1) 1

STRATIGRAPHIE

(planche 2) 3

I - Dépôts secondaires : Jurassique..... 4

A) Jurassique Inférieur 4

1°) Toarcien..... 4

2°) Aalénien..... 4

B) Jurassique Moyen 8

1°) Bajocien..... 8

a) Bajocien inférieur..... 8

b) Bajocien supérieur..... 14

2°) Bathonien..... 16

C) Jurassique Supérieur..... 22

1°) Callovien..... 22

2°) Oxfordien..... 32

3°) Argovien..... 34

4°) Rauracien..... 37

5°) Séquanien..... 44

6°)Kimméridgien..... 51

II - Dépôts tertiaires et quaternaires..... 53

A) Sidérolithique 54

B) Formations superficielles Argileuses.. 56

1°) Terres Rouges..... 56

2°) Argiles à Chailles..... 56

a) Argiles à chailles de la surface de Montrond..... 57
b) Argiles à chailles de la surface d'Ornans..... 58
C) Formations quaternaires..... 59
1°)Périglaciaire..... 59
a) Cailloutis soliflués..... 59
b) Eboulis calibrés (Groise)... 60
2°) Alluvions modernes..... 60
3°) Tufs..... 61

TECTONIQUE
(planche 3)..... 62

I - Description structurale
(planches 4 - 5 - 6 - 7)..... 63

A) Le Plateau de Nancray..... 63

B) Le chevauchement de l'Hopital du Gros Bois - St Juan 65

1°) L'anticlinal de la Cote d'Anroz..... 66
a) Bois du Tartre..... 66
b) L'anticlinal de la cote d'Anroz proprement dit..... 67

2°) l'Anticlinal du Grand Peu..... 72
3°) L'Anticlinal du Bois d'Onchaux et de Grange du Mont..... 75
a) Zone de Magny-Chatelard..... 75
b) Vallée de l'Audeux..... 75
c) Zone de Grange du Mont..... 76

4°) l'Anticlinal de St Juan..... 77
5°) l'Anticlinal d'Adam les Passavant..... 78
C) La Pincée de la Grace-Dieu..... 79

1°) Zone externe..... 79
2°) Zone interne..... 80

a) Niveau de Magny-Chatelard. 80
b) Niveau de la Grace-Dieu.... 80
c) Niveau de St Juan..... 81

D) Région de Passavant..... 82

1°) Anticlinal du Bois de Grosse Aige..... 82
2°) Anticlinal de Buez..... 83
3°) Partie Nord de la région de Passavant..... 83
4°) Partie Sud de la région de Passavant..... 84

II - Description Morphologique (planche 8) 85

A) Généralités 85
B) Surface d'Ornans..... 86
C) Surface de Montrond..... 88
D) Raccord des deux surfaces..... 89
E) Conclusions..... 90

III - Evolution tectonique..... 92

A) Ride de l'Hopital du Gros Bois - St Juan..... 92

1°) Description..... 92
2°) Direction des Mouvements tangentiels..... 93
B) Ride de Buez..... 95
1°) Description..... 95
2°) Direction des mouvements tangentiels..... 95
C) Hypothèses sur les causes des mouvements tangentiels..... 97

CONCLUSIONS 100

LISTE DES AUTEURS CONSULTES..... 103

INDEX DES LIEUX CITES..... 108

TABLE DES PLANCHES..... 110

TABLE DES MATIERES..... 111

*

* *